Република Србија
Град Београд
Градска управа града Београда
Секретаријат за јавни превоз
XXXIV-08.401.1-19-1/2019
20.08.2021. године

Београд
www.beograd.rs

Ул. 27. марта бр. 43-45
11000 Београд
javniprevoz@beograd.gov.rs

ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА БЕОГРАДА
Секретаријат за скупштинске послове и прописе

Драгослава Јовановића 2
11000 Београд

У прилогу Вам достављамо Нацрт "Стратегије развоја јавног линијског превоза путника на територији града Београда за период до 2033. године са пресеком 2027. године", садржане у пет одвојених књига (књига 1: Анализа постојећег стања, књига 2: Истраживања у реалном систему, књига 3: Стратешка процена утицаја на животну средину, **књига 4: Финални извештај** и књига 5: Резиме), на даљу надлежност и поступање.

С поштовањем,

ПОДСЕКРЕТАР
Миломир Видаковић

Доставити:

- Наслову;
- а/а.

Нацрт

СТРАТЕГИЈЕ РАЗВОЈА ЈАВНОГ ЛИНИЈСКОГ ПРЕВОЗА ПУТНИКА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БЕОГРАДА ЗА ПЕРИОД ДО 2033. ГОДИНЕ СА ПРЕСЕКОМ 2027. ГОДИНЕ

Обрађивач : Секретаријат за јавни превоз

„За тачност података садржаних у материјалу, поступање у складу са законом и другим прописима и законитост предложеног, одговоран је руководилац организационе јединице“

Подсекретар Секретаријата за јавни превоз

Миломир Видаковић

Предлагач: Градско веће града Београда

Разматра и усваја: Скупштина града Београда

Београд

Август 2021. године

Нацрт

Скупштина Града Београда на седници одржаној _____. године, на основу члана 38. став 3 Закона о планском систему Републике Србије ("Службени гласник РС", број 30/18) и члана 31. Статута Града Београда („Службени лист Града Београда", бр. 39/08, 6/10 и 23/13, „Службени гласник РС", број 7/16 – одлука УС и „Службени лист Града Београда", број 60/19), донела је

СТРАТЕГИЈУ РАЗВОЈА ЈАВНОГ ЛИНИЈСКОГ ПРЕВОЗА ПУТНИКА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БЕОГРАДА ЗА ПЕРИОД ДО 2033. ГОДИНЕ СА ПРЕСЕКОМ 2027. ГОДИНЕ

Назив студијско-развојног пројекта	**СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА ЈАВНОГ ЛИНИЈСКОГ ПРЕВОЗА ПУТНИКА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БЕОГРАДА ЗА ПЕРИОД ДО 2033. СА ПРЕСЕКОМ 2027. ГОДИНЕ - StRaMass**
Књига 1.	**АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА СИСТЕМА**
Наручилац	ГРАД БЕОГРАД - ГРАДСКА УПРАВА - СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ЈАВНИ ПРЕВОЗ 27. марта 43-45, 11000, Београд, Србија
Извршилац	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ – САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ Војводе Степе 305, 11000, Београд, Србија PTC – Public Transport Consult d.o.o. Поенкареова 12, 11000, Београд, Србија
Број пројекта	СЈП: 6/19 (СФ: 514)
Број уговора	XXXIV-08.401.1-19 од 14.10.2019. године | 475 од 17.10.2019. године
Референца датотеке	StRaMass_Knjiga 1

Наслов студијско-развојног пројекта

СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА ЈАВНОГ ЛИНИЈСКОГ ПРЕВОЗА ПУТНИКА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БЕОГРАДА ЗА ПЕРИОД ДО 2033. СА ПРЕСЕКОМ 2027. ГОДИНЕ – StRaMass

Датум објављивања	**Руководилац студијско-развојног пројекта**
15.08.2019. године	Проф. др Славен М. ТИЦА, дипл. инж. саобраћаја

Чланови стручне комисије за оцену студијско-развојног пројекта испред Наручиоца

Милан ЈАНКОВИЋ, дипл. инж. саобраћаја – Председник комисије Наручиоца
Чедомир ВУКАШИНОВИЋ, дипл. инж. саобраћаја – Члан комисије Наручиоца
Небојша ПЕРИЋ, дипл. инж. саобраћаја – Члан комисије Наручиоца

Ауторски тим

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ – САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ

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
Проф. др Небојша БОЈОВИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Проф. др Милош ИВИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Доц. др Ана ТРПКОВИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Проф. др Јелица ПЕТРОВИЋ, дипл. ецц
Проф. др Сањин МИЛЕНКОВИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Проф. др Норберт ПАВЛОВИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Проф. др Владислав МАРАШ, дипл. инж. саобраћаја
Доц. др Александар РАДОЊИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Доц. др Данијела ПИЈЕВЧЕВИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Проф. др Бранимир СТАНИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Доц. др Марко МИЉКОВИЋ, дипл. ецц
Асис. Сретен ЈЕВРЕМОВИЋ, дипл. инж. саобраћаја

PTC – Public Transport Consult d.o.o.

Александра ЛАЗИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Слободан ГАВРИЛОВИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Проф. др Борис ДЕЛИБАШИЋ, дипл. инж. организационих наука
Душан МИЛАНОВИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Предраг КРСТИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Јован СИМОНОВИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Јасминка ЛИЧИНА, дипл. инж. саобраћаја
Слободан МИШАНОВИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Златомир АНЂЕЛИЋ, дипл. инж. саобраћаја
Зоран РУБИЊОНИ, дипл. инж. саобраћаја
Милош СРЕЋКОВИЋ, дипл. ецц
Јасминка МИКАЛАЧКИ, дипл. биолог
Верица СИМИЋ, маст. инж. заштите животне средине
Милош ЛАКОВИЋ, дипл. правник
Инес ЈАНИЋИЈЕВИЋ, дипл. правник
Марија КОСОВИЋ, маст. инж. архитектуре

Извођач студијско-развојног пројекта

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ – САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ

PTC – Public Transport Consult d.o.o.

Наручилац студијско-развојног пројекта и власник свих права над студијско-развојним пројектом

ГРАД БЕОГРАД – ГРАДСКА УПРАВА – СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ЈАВНИ ПРЕВОЗ

Др Јовица ВАСИЉЕВИЋ, дипл. инж. саобраћаја – Секретар за јавни превоз

Врста публикације

Студијско-развојни пројекат

Резиме

Примарни циљ израде Стратегије развоја система јавног транспорта путника у Београду за период до 2033. године усмерен је ка подизању нивоа квалитета транспортне услуге, задржавању и повећању учешћа система у видовној расподели у оквиру градског транспортног система, повећању производне и економске ефикасности и ефективности, еколошке подобности, што се у повратној вези директно пројектује на одржив развој и квалитет живота у граду Београду. Стратегија представља кључни секторски документ чија доследна примена треба да обезбеди превођење постојећег система јавног градског транспорта путника у Београду у будуће жељено стање без скоковитих промена и непредвиђених околности, односно да се постојећи систем доведе у избалансирано стање са основном карактеристиком усмереном ка производњи квалитетне транспортне услуге уз прихватљиве цене за кориснике и операторе свих типова власништва.

Стратегија развоја система јавног линијског транспорта путника у Београду је испоручена у 4 (четири) међусобно повезане књиге.

Кључне речи

систем, мобилност, стратегија, јавни линијски транспорт путника, стратешки циљеви, мере, одрживост

Штампа и дистрибуција

ГРАД БЕОГРАД – ГРАДСКА УПРАВА – СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ЈАВНИ ПРЕВОЗ

Тип извештаја	**Број страна**

Садржај

1. УВОД 17

2. ЦИЉЕВИ ИЗРАДЕ СТРАТЕГИЈЕ РАЗВОЈА СИСТЕМА ЈАВНОГ ТРАНСПОРТА ПУТНИКА 20

3. МЕТОДОЛОШКИ ПОСТУПАК ИЗРАДЕ СТРАТЕГИЈЕ 22

4. ИЗВРШНИ РЕЗИМЕ: АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА СИСТЕМА 23

5. АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕ УРБАНИСТИЧКО-ПЛАНСКЕ И ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ 29

5.1 РЕГИОНАЛНИ ПРОСТОРНИ ПЛАН АДМИНИСТРАТИВНОГ ПОДРУЧЈА ГРАДА БЕОГРАДА 29
5.2 ГЕНЕРАЛНИ ПЛАН БЕОГРАДА 32
5.3 СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА ГРАДА БЕОГРАДА 36
5.4 СМАРТПЛАН 37
5.5 ТРАНСПОРТНИ МОДЕЛ БЕОГРАДА 40
5.6 ПЛАН ГЕНЕРАЛНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ ГРАДА БЕОГРАДА 44
5.7 ПЛАН ГЕНЕРАЛНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ ШИНСКИХ СИСТЕМА У БЕОГРАДУ 46
5.8 ПЛАНОВИ ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ 49
5.9 СЕКТОРСКЕ СТУДИЈЕ И ПРОЈЕКТИ 51
5.10 ЗАКЉУЧАК 53

6. АНАЛИЗА ЗАКОНСКИХ И РЕГУЛАТОРНИХ ОКВИРА 56

6.1 АНАЛИЗА ПРОПИСА ПРЕМА ПОДРУЧЈУ ВАЖЕЊА 56
6.1.1 Међународно право 56
6.1.2 Право Европске Уније 56
6.2 ХИЈЕРАРХИЈА НАЦИОНАЛНИХ ИЗВОРА ПРАВА КОЈА РЕГУЛИШУ СИСТЕМ ЈАВНОГ ТРАНСПОРТА ПУТНИКА (У БЕОГРАДУ) 57
6.2.1 Закони 57
6.2.2 Подзаконски прописи 63
6.2.3 Самостални извори (уговори) 68
6.3 АНАЛИЗА СТРАТЕШКИХ ДОКУМЕНТА ЕУ ВЕЗАНИХ ЗА РАЗВОЈ УРБАНЕ МОБИЛНОСТИ 69
6.3.1 Стратегија транспорта ЕУ - Бела књига 70
6.3.2 Стратешки планови ЕУ 2016-2020 74
6.3.3 UITP Стратегија 79
6.3.4 Пројекти ЕУ 81

7. АНАЛИЗА ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПОДРУЧЈА ОПСЛУГЕ 82

7.1 АНАЛИЗА ГРАДСКЕ САОБРАЋАЈНО - ТРАНСПОРТНЕ МРЕЖЕ ... 82
7.1.1 Анализа градске саобраћајно-транспортне основе ... 82
7.1.2 Саобраћајна мрежа у периурбаном појасу ... 87
7.2 СОЦИО-ЕКОНОМСКЕ И ДЕМОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА ... 89
7.2.1 Становништво ... 91
7.2.2 Економија, тржиште рада и запосленост ... 99
7.2.3 Образовање ... 106
7.2.4 Здравствена и социјална заштита ... 107
7.2.5 Култура и уметност ... 109
7.2.6 Спорт и рекреација ... 109
7.2.7 Туризам и угоститељство ... 110
7.3 АНАЛИЗА НАМЕНЕ ПОВРШИНА ... 111
7.3.1 Измене и допуне Регионалног просторног плана Административног подручја града Београда ... 111
7.3.2 Генерални урбанистички план Београда ... 113
7.3.3 План генералне регулације грађевинског подручја града Београда ... 115
7.4 БИЛАНС ПОВРШИНА ... 115
7.4.1 Централна зона града Београда ... 115
7.4.2 Средња зона града Београда ... 117
7.4.3 Периферно подручје града Београда ... 119
7.4.4 Приградско подручје града Београда ... 120

8. АНАЛИЗА ОРГАНИЗАЦИЈЕ И УПРАВЉАЊА СИСТЕМОМ ... 123

9. ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКА АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋИХ ПОДСИСТЕМА ... 127

9.1 ГРАДСКИ АУТОБУСКИ ПОДСИСТЕМ ... 127
9.1.1 Подручје опслуге градског аутобуског подсистема ... 127
9.1.2 Генеза развоја градског аутобуског подсистема ... 129
9.1.3 Анализа постојеће мреже линија градског аутобуског подсистема ... 130
9.1.4 Основне статичке карактеристике мреже линија градског аутобуског подсистема ... 130
9.1.5 Основне динамичке карактеристике мреже линија градског аутобуског подсистема ... 141
9.1.6 Анализа постојећих инфраструктурних капацитета ... 149
9.1.7 Основни резултати рада, производне ефикасности и искоришћења ... 152
9.2 ПРИГРАДСКИ АУТОБУСКИ ПОДСИСТЕМ ... 155
9.2.1 Подручје опслуге приградског аутобуског подсистема ... 156
9.2.2 Генеза развоја приградског аутобуског подсистема ... 157
9.2.3 Анализа постојеће мреже линија приградског аутобуског подсистема ... 158
9.2.4 Основне статичке карактеристике мреже линија приградског аутобуског подсистема ... 160
9.2.5 Основне динамичке карактеристике мреже линија приградског аутобуског подсистема ... 166
9.2.6 Анализа постојећих инфраструктурних капацитета ... 175
9.2.7 Основни резултати рада, производне ефикасности и искоришћења ... 180
9.3 ТРОЛЕЈБУСКИ ПОДСИСТЕМ ... 183
9.3.1 Подручје опслуге тролејбуског подсистема ... 184
9.3.2 Генеза развоја тролејбуског подсистема ... 185
9.3.3 Анализа постојеће мреже линија тролејбуског подсистема ... 186
9.3.4 Основне статичке карактеристике мреже линија тролејбуског подсистема ... 187
9.3.5 Основне динамичке карактеристике мреже линија тролејбуског подсистема ... 190
9.3.6 Анализа постојећих инфраструктурних капацитета ... 195
9.3.7 Основни резултати рада, производне ефикасности и искоришћења ... 197
9.4 ТРАМВАЈСКИ ПОДСИСТЕМ ... 199
9.4.1 Подручје опслуге трамвајског подсистема ... 200
9.4.2 Генеза развоја трамвајског подсистема ... 202
9.4.3 Анализа постојеће мреже линија трамвајског подсистема ... 204

9.4.4 Основне статичке карактеристике мреже линија трамвајског подсистема ... 205
9.4.5 Основне динамичке карактеристике мреже линија трамвајског подсистема ... 211
9.4.6 Анализа постојећих инфраструктурних капацитета ... 217
9.4.7 Основни резултати рада, производне ефикасности и искоришћења ... 222
9.5 ПОДСИСТЕМ ГРАДСКО-ПРИГРАДСКЕ ЖЕЛЕЗНИЦЕ ... 225
9.5.1 Карактеристике инфраструктуре Београдског железничког чвора ... 225
9.5.2 Основне статичке карактеристике мреже линија подсистема градско-приградске железнице ... 228
9.5.3 Основне динамичке карактеристике мреже линија подсистема градско-приградске железнице ... 230
9.5.4 Анализа постојећих инфраструктурних капацитета ... 233
9.5.5 Анализа функционисања система градско-приградске железнице ... 236
9.5.6 Основни резултати рада и искоришћења ... 241
9.6 МЕТРО ПОДСИСТЕМ ... 243
9.7 ПОДСИСТЕМ РЕЧНОГ ТРАНСПОРТА ... 265

10. АНАЛИЗА ТРАНСПОРТНИХ ПОТРЕБА И ТРАНСПОРНИХ ЗАХТЕВА ... 268

10.1 АНАЛИЗА ТРАНСПОРТНИХ ПОТРЕБА ... 270
10.1.1 Карактеристике корисника ... 270
10.1.2 Карактеристике путовања ... 272
10.1.3 Видовна расподела ... 272
10.1.4 Временска расподела путовања ... 273
10.1.5 Просторна расподела путовања ... 274
10.1.6 Сврха путовања ... 275
10.1.7 Учесталост путовања ... 276
10.1.8 Број преседања ... 277
10.1.9 Време и дужина путовања ... 277
10.2 АНАЛИЗА ТРАНСПОРТНИХ ЗАХТЕВА ... 279
10.2.1 Број превезених путника ... 279
10.2.2 Оптерећење мреже линија ... 281

11. АНАЛИЗА ТАРИФНОГ СИСТЕМА, СИСТЕМА КАРТА И СИСТЕМА НАПЛАТЕ ... 284

11.1 ТАРИФНИ СИСТЕМ ... 284
11.2 СИСТЕМ КАРАТА ... 286
11.2.1 Коришћење система без накнаде ... 287
11.2.2 Коришћење система са накнадом ... 289
11.2.3 Карте ван режима претплате ... 290
11.3 ЦЕНЕ КАРАТА ... 290
11.3.1 Цене претплатних карата ... 291
11.3.2 Цене карата ван режима претплате ... 293
11.3.3 Цена посебне карте ... 294

12. АНАЛИЗА ПРИОРИТЕТА НА МРЕЖИ ЛИНИЈА ... 295

12.1 ПАСИВНИ ПРИОРИТЕТИ НА СИГНАЛИСАНИМ РАСКРСНИЦАМА ... 295
12.2 ПОСЕБНЕ САОБРАЋАЈНЕ ТРАКЕ ЗА ВОЗИЛА ЈАВНОГ ТРАНСПОРТА ПУТНИКА ... 298

13. АНАЛИЗА ФИЗИЧКЕ, ТАРИФНЕ И ЛОГИЧКЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ ... 303

13.1 ФИЗИЧКА ИНТЕГРАЦИЈА ... 303
13.1.1 Физичка интеграција мреже градских линија ... 303
13.1.2 Физичка интеграција мреже приградских линија ... 307
13.1.3 Физичка интеграција мреже линија градско-приградске железнице ... 308
13.2 ТАРИФНА ИНТЕГРАЦИЈА ... 315
13.3 ЛОГИЧКА ИНТЕГРАЦИЈА ... 315

14. АНАЛИЗА ОЦЕЊЕНОГ И ОЧЕКИВАНОГ КВАЛИТЕТА УСЛУГЕ 317

14.1 ОЦЕЊЕНИ КВАЛИТЕТ УСЛУГЕ 318
14.2 ОЧЕКИВАНИ КВАЛИТЕТ УСЛУГЕ 321
14.3 ЗАКЉУЧАК 323

15. АНАЛИЗА ПРИХОДА, ИНВЕСТИЦИОНИХ ТРОШКОВА И ТРОШКОВА ФУНКЦИОНИСАЊА СИСТЕМА 325

15.1 АНАЛИЗА ПРИХОДА СИСТЕМА 325
15.2 ИНВЕСТИЦИОНИ ТРОШКОВИ 332
15.3 ТРОШКОВИ ФУНКЦИОНИСАЊА СИСТЕМА 334

16. ИДЕНТИФИКАЦИЈА И АНАЛИЗА УСКИХ ГРЛА 335

16.1 АУТОБУСКИ ПОДСИСТЕМ 335
16.2 ТРОЛЕЈБУСКИ ПОДСИСТЕМ 339
16.3 ТРАМВАЈСКИ ПОДСИСТЕМ 340
16.4 ПОДСИСТЕМ ГРАДСКО – ПРИГРАДСКЕ ЖЕЛЕЗНИЦЕ 343

17. АНАЛИЗА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ 344

17.1 ПРАВНИ И ПЛАНСКИ ОКВИР 344
17.2 ПОДРУЧЈЕ ОБУХВАТА 345
17.3 РЕЉЕФ 345
17.4 КЛИМА 346
17.4.1 Температура ваздуха 346
17.4.2 Релативна влажност ваздуха 347
17.4.3 Падавине 347
17.4.4 Облачност 348
17.4.5 Ваздушна струјања (ветрови) 348
17.5 ПРИРОДНИ РЕСУРСИ 349
17.6 КВАЛИТЕТ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ 349
17.6.1 Квалитет ваздуха 350
17.6.2 Ниво буке у животној средини 355

18. SWOT АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА СИСТЕМА 360

ПРИЛОЗИ 378

Списак слика

Слика 1. Зачарани круг система јавног линијског транспорта путника у Београду ... 18
Слика 2. Концепт одрживог система јавног линијског транспорта путника у Београду ... 19
Слика 3. Методолошки поступак израде Стратегије развоја јавног линијског транспорта путника ... 22
Слика 4. ГУП Београда - генерална решења саобраћаја ... 35
Слика 5. Видовна расподела путовања у граду Београду (Modal Split) ... 38
Слика 6. Приказ интегрисаног система БГВОЗ - Метро ... 39
Слика 7. Демографске карактеристике града Београда ... 41
Слика 8. Изворно-циљна путовања системом јавног транспорта путника у јутарњем вршном часу у 2033. (08:00 часова) ... 43
Слика 9. Предлог развоја градско-приградске железнице и система БГВОЗ у Београду ... 47
Слика 10. Предлог развоја метро система у Београду ... 48
Слика 11. Предлог развоја трамвајског система у Београду ... 49
Слика 12. Планско решење за тролејбуско-трамвајски терминус „Дунавска“ ... 50
Слика 13. Планско решење проширења трамвајског подсистема на Новом Београду ... 50
Слика 14. Предлог планског решења за нови тролејбуски депо „Космај 2“ ... 51
Слика 15. Хронологија стратешких акција Европске комисије у периоду од 2014-2018. године ... 75
Слика 16. Кључне активности за унапређење друмског транспорта ... 75
Слика 17. Најважнији климатско-енергетски циљеви за 2030. годину ... 76
Слика 18. Процес израде Плана одрживе урбане мобилности ... 78
Слика 19. Платформа комбиноване мобилности ... 79
Слика 20. Путна и локална мрежа у граду Београду ... 83
Слика 21. Положај Булевара Вудроа Вилсона у оквиру простора „Београд на води“ ... 87
Слика 22. Положај новог моста преко реке Саве и тунела у централној градској зони у Каменичкој улици ... 87
Слика 23. Изохроне – Периурбани простор Београда и удаљеност насеља ... 88
Слика 24. Густина корисника простора града Београда према попису становништва из 2011. године ... 113
Слика 25. Намена површина - Генерални урбанистички план Београда ... 114
Слика 26. Просторне целине и густина корисника за плански хоризонт 2021. на административном подручју града Београда ... 115
Слика 27. Намена површина у Централној зони Београда према ПГР-у ... 117
Слика 28. Намена површина у Средњој зони Београда према ПГР-у ... 118
Слика 29. Намена површина на Периферном подручју ГУП-а ... 120
Слика 30. Концентрација корисника простора на административном подручју града Београда ... 121
Слика 31. Макро организационо-управљачка структура система јавног транспорта путника у Београду ... 124
Слика 32. Шематски приказ организационе структуре Секретаријата за јавни превоз ... 125
Слика 33. Пешачка доступност мреже линија градског аутобуског подсистема (Радијус 400 m) ... 127
Слика 34. Аутобус на линији Калемегдан – Теразије – Савинац (1928. година) ... 129
Слика 35. Класификација стајалишта на линијама градског аутобуског подсистема према фреквенцији возила ... 131
Слика 36. Најфреквентнији терминуси на линијама градског аутобуског подсистема ... 132
Слика 37. Класификација линија градског аутобуског подсистема према средњој дужини линије ... 139
Слика 38. Класификација линија градског аутобуског подсистема према броју стајалишта на линији ... 140
Слика 39. Планирани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности у децембру 2019. ... 145
Слика 40. Линије са максималним бројем возила на раду у вршном периоду ... 147
Слика 41. Класификација аутобуских линија према брзини обрта ... 148
Слика 42. Класификација аутобуских линија према времену обрта ... 148
Слика 43. Линије аутобуског подсистема са највећим бројем полазака на дан ... 149
Слика 44. Локације аутобуских депоа у граду Београду ... 150
Слика 45. Показатељи ефективности градског аутобуског подсистема ... 153
Слика 46. Линије са највећим бројем путника на дан у градском аутобуском подсистему ... 154
Слика 47. Станица АП „Ласта“ ... 157
Слика 48. Мрежа линија приградског аутобуског подсистема ... 159
Слика 49. Процентуално учешће броја планираних полазака по терминусима на територији града Београда ... 162

Слика 50. Расподела линија приградског аутобуског подсистема према средњој дужини линије ... 166
Слика 51. Планирани број полазака на мрежи линија у приградском аутобуском подсистему ... 172
Слика 52. Локација нове аутобуске станице у Блоку 42 на Новом Београду ... 177
Слика 53. Аутобуска станица Младеновац ... 178
Слика 54. Аутобуска станица Обреновац ... 178
Слика 55. Аутобуска станица Сопот ... 178
Слика 56. Аутобуска станица Барајево ... 179
Слика 57. Аутобуска станица Лазаревац ... 179
Слика 58. Терминус Шумице ... 180
Слика 59. Терминус Баново Брдо ... 180
Слика 60. Ефективности приградског аутобуског подсистема по општинама ... 181
Слика 61. Нето транспортни рад у приградском аутобуском подсистему по општинама ... 182
Слика 62. Пешачка доступност мреже линија тролејбуског подсистема (Радијус 400 m) ... 184
Слика 63. Прва тролејбуска линија у Београду Калемегдан – Славија ... 185
Слика 64. Тролејбуска мрежа линија у Београду из 1968. ... 185
Слика 65. Тролејбуска и е-бус мрежа линија ... 186
Слика 66. Траса линије „Врабац“ ... 186
Слика 67. Класификација стајалишта на линијама тролејбуског подсистема према фреквенцији возила ... 188
Слика 68. Фреквенција возила на терминусима линија тролејбуског подсистема ... 189
Слика 69. Број тролејбуса на раду у постојећем режиму рада и пре почетка радова ... 192
Слика 70. Микро локација тролејбуског депоа ... 196
Слика 71. Пешачка доступност мреже линија трамвајског подсистема (Радијус 400 m) ... 200
Слика 72. Трамвај на коњску вучу на линији Калемегдан – Славија: 1892. година ... 202
Слика 73. Електрични трамвај на линији Теразије – Топчидер:1894. година ... 202
Слика 74. Трамвајска мрежа линија од 1912. - 1940. године ... 203
Слика 75. Трамвајска мреже линија 1945. године ... 203
Слика 76. Мрежа линија трамвајског подсистема ... 206
Слика 77. Класификација стајалишта на линијама трамвајског подсистема према фреквенцији возила ... 207
Слика 78. Најфреквентнији терминуси на линијама трамвајског подсистема (трамвајске и аутобуске линије) ... 208
Слика 79. Трамвај ČKD KAT4 - YUB ... 211
Слика 80. DUWAG GT6 (соло и са приколицом) ... 213
Слика 81. TATRA T-4 ... 213
Слика 82. Туристички трамвај ... 213
Слика 83. ČKD KT4-YUB ... 213
Слика 84. CAF Urbos 3 ... 213
Слика 85. Планирани број возила на раду по линијама ... 216
Слика 86. Микро локација депоа „Сава“ ... 217
Слика 87. Микро локација депоа „Дорћол“ ... 218
Слика 88. Димензије меродавног возила и потребан слободни профил на трамвајској инфраструктури ... 220
Слика 89. Број превезених путника на трамвајским линијама ... 224
Слика 90. Мрежа линија система градско-приградске железнице - БГВОЗ ... 228
Слика 91. Електромоторна гарнитура EMB 412/416 ... 236
Слика 92. Расподела времена кашњења возова у систему градско-приградске железнице ... 238
Слика 93. Узроци настанка кашњења возова у систему градско-приградске железнице ... 239
Слика 94. Узроци отказа полазака возова у систему градско-приградске железнице ... 241
Слика 95. Студија техничко – економске подобности јавног градског саобраћаја у Београду – Варијанта А3 ... 246
Слика 96. Студија техничко – економске подобности јавног градског саобраћаја у Београду – Фазни план реализације ... 247
Слика 97. Мрежа шинских система за 2010. годину – Варијанта „Предлог“ ... 250
Слика 98. Мрежа линија ЛРТ система и градско-приградске железнице према Генералном плану Београда 2021. ... 252
Слика 99. Мрежа линија SYSTRA - Варијанта 1 ... 253
Слика 100. Мрежа линија SYSTRA - Варијанта 2 ... 254
Слика 101. Мрежа линија SYSTRA - Варијанта 3 ... 254
Слика 102. Изабрана мрежа линија SYSTRA - Варијанта 1 ... 254
Слика 103. Концепт развоја београдског метроа према генералном концепту развоја београдског метроа (EGIS) ... 256
Слика 104. Концепт интегрисаног шинског система БГВОЗ – МЕТРО у граду Београду ... 259
Слика 105. Трасе и технологија градње метро линија 1 и 2 (EGIS) ... 260
Слика 106. Пловни путеви на подручју града Београда ... 267
Слика 107. Видовна расподела у градском транспортном систему у Београду ... 273
Слика 108. Учешће система јавног транспорта путника у видовној расподели у Београду за период од 1971. – 2015. године ... 273
Слика 109. Расподела путовања свим видовима по часовима у току радног дана ... 274
Слика 110. Просторна расподела путовања између сектора у јутарњем вршном часу средствима јавног транспорта ... 274
Слика 111. Међузонска и унутарзонска путовања у приградском и локалном транспорту путника ... 274
Слика 112. Расподела броја превезених путника по часовима у току дана у систему јавног транспорта путника ... 280
Слика 113. Расподела броја превезених путника по часовима у току дана за систем градског транспорта ... 280

Слика 114. Расподела броја превезених путника по часовима у току дана за систем приградског и локалног транспорта ... 281
Слика 115. Пешачка доступност мреже линија у систему јавног транспорта путника (Радијус 400) ... 282
Слика 116. Оптерећење мреже линија у вршном часу ... 283
Слика 117. Интегрисани тарифни систем ... 284
Слика 118. Упоредни приказ експлоатационих брзина трамвајског и аутобуског подсистема на посматраним деоницама ... 296
Слика 119. Посебни светлосни сигнали у трамвајском подсистему ... 297
Слика 120. Просторна расподела жутих трака у Београду ... 301
Слика 121. Саобраћајни знакови за означавање почетка и завршетка саобраћајне траке за возила система јавног транспорта ... 302
Слика 122. Примери саобраћајних знакова за означавање саобраћајних трака за возила система јавног транспорта ... 302
Слика 123. Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалиштима Батајница и Земун Поље ... 308
Слика 124. Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалиштима Земун и Тошин Бунар ... 309
Слика 125. Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалиштима Нови Београд и Београд Центар ... 310
Слика 126. Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалишту Карађорђев парк ... 311
Слика 127. Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалишту Вуков споменик ... 311
Слика 128. Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалишту Панчевачки мост ... 312
Слика 129. Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалиштима Крњача мост и Крњача укрсница ... 313
Слика 130. Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалишту Овча ... 314
Слика 131. Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалишту Раковица ... 314
Слика 132. Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалишту Ресник ... 314
Слика 133. Оцена интегрисаног квалитета услуге система јавног градског транспорта путника у Београду ... 319
Слика 134. Оцена интегрисаног квалитета услуге система јавног транспорта у Београду према занимању корисника ... 319
Слика 135. Оцена својстава квалитета услуге система јавног градског транспорта путника у Београду ... 320
Слика 136. Оцена подсвојстава квалитета услуге система јавног градског транспорта путника у Београду ... 321
Слика 137. Значајност својстава квалитета система и услуге и према фреквенцији изјашњавања у периоду од 2005. – 2014. ... 322
Слика 138. Укупан годишњи приход система од продатих карата и допуна у периоду 2013-2019. године ... 325
Слика 139. Просечан месечни приход система од продатих карата и допуна у периоду 2013-2019. године ... 326
Слика 140. Структура укупног прихода од продатих карата и допуна према врсти карте у 2018. години ... 327
Слика 141. Структура укупног прихода од продатих карата и допуна према врсти карте у 2019. години ... 327
Слика 142. Приход од продатих персонализованих карата у периоду 2013.-2019. године ... 327
Слика 143. Просечан месечни приход од продатих персонализованих карата у периоду 2013.-2019. године ... 328
Слика 144. Структура прихода од персонализованих карата према врсти карте у 2018. години ... 328
Слика 145. Структура прихода од персонализованих карата према врсти карте у 2019. години ... 328
Слика 146. Структура прихода од персонализованих карата према зонама у 2018. години ... 329
Слика 147. Структура прихода од персонализованих карата према зонама у 2019. години ... 329
Слика 148. Приход од продатих неперсонализованих карата у периоду 2013.-2019. године ... 330
Слика 149. Просечан месечни приход од продатих неперсонализованих карата у периоду 2013. - 2019. године ... 330
Слика 150. Приход од продатих карата код возача у периоду 2013.-2019. године ... 331
Слика 151. Приход од продатих карата за лица старија од 65 година у периоду 2013.-2019. године ... 331
Слика 152. Инвестициони трошкови у систему јавног линијског транспорта путника у периоду 2015.-2019. године ... 332
Слика 153. Структура финансирања укупних трошкова система јавног линијског транспорта путника у Београду у 2018. години ... 334
Слика 154. Ружа ветрова за град Београд ... 348
Слика 155. Мерна места испитивања квалитета ваздуха из стационарних извора у насељеним подручјима – ужа зона ... 351
Слика 156. Мерна места испитивања квалитета ваздуха из стационарних извора у насељеним подручјима – шира зона ... 351
Слика 157. Мерна места испитивања квалитета ваздуха из стационарних извора у индустријским подручјима ... 351
Слика 158. Мерна места испитивања квалитета ваздуха из покретних извора ... 351
Слика 159. Средње годишње вредности квалитета ваздуха из покретних извора у 2018. години ... 354
Слика 160. Мерна места испитивања за мерење нивоа буке у животној средини ... 355
Слика 161. Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 1 у оба циклуса мерења у 2019. ... 358
Слика 162. Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 2 у оба циклуса мерења у 2019. ... 358
Слика 163. Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 3 у првом циклусу мерења - пролеће 2019. ... 358
Слика 164. Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 3 у другом циклусу мерења - јесен 2019. ... 358
Слика 165. Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 5 у првом циклусу мерења - пролеће 2019. ... 358
Слика 166. Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 5 у другом циклусу мерења - јесен 2019. ... 358
Слика 167. Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 6 у оба циклусу мерења - 2019. ... 359

Списак табела

Табела 1. Матрица путовања системом јавног транспорта путника у јутарњем вршном часу (08:00 часова) ... 42
Табела 2. Процена броја становника по просторним целинама града Београда ... 43
Табела 3. Процена броја запослених по просторним целинама града Београда ... 43
Табела 4. Процена броја ученика по месту становања по просторним целинама града Београда ... 44
Табела 5. Процена броја ученика по месту похађања школе по просторним целинама града Београда ... 44
Табела 6. Најзначајније секторске студије и пројекти у протеклом средњорочном планском периоду ... 51
Табела 7. Класификација и површине градских зона ... 82
Табела 8. Дужина путне и локалне мреже на територији града Београда у 2017. години ... 84
Табела 9. Примарна путна и улична мрежа на подручју Генералног плана Београда ... 85
Табела 10. Категоризација мреже и број возних трака ... 86
Табела 11. Површине општинских територија и укупан број насеља ... 90
Табела 12. Број становника према попису из 2011. године и процењен број становника за 2018. годину ... 91
Табела 13. Списак насеља по општинама и бројем становника у Зонама 3 и 4 ... 92
Табела 14. Старосна структура становника према проценама за 2018. годину ... 93
Табела 15. Становништво старо 15 и више година према стручној спреми ... 94
Табела 16. Становништво према статусу активности у 2018. години ... 95
Табела 17. Подаци о радном статус лица у београдском региону ... 95
Табела 18. Миграциона кретања становништва према општини досељења/одсељења ... 96
Табела 19. Дневне миграције активног становништва које обавља занимање ... 96
Табела 20. Дневне миграције ученика ... 97
Табела 21. Стамбени фонд по општинама ... 98
Табела 22. Број правних лица према општинама у 2018. години ... 99
Табела 23. Привредна друштва и предузетници по секторима делатности у 2018. години ... 100
Табела 24. Запослени у 2018. години - годишњи узорак ... 101
Табела 25. Запослени по секторима делатности у 2018. години - годишњи просек ... 102
Табела 26. Запослени по секторима делатности у 2018. години (годишњи просек) ... 102
Табела 27. Просечне зараде по запосленом ... 103
Табела 28. Приходи и расходи буџета за 2016. годину ... 104
Табела 29. Остварене инвестиције у ново основане фондове у 2018. години ... 105
Табела 30. Регистрована моторна и прикључна возила у 2018. години ... 105
Табела 31. Образовне установе и број ученика у школској 2017/2018. години ... 107
Табела 32. Лекари, стоматолози и фармацеути у здравственом систему у Београду у 2018. години ... 108
Табела 33. Корисници пензијског и инвалидског осигурања у граду Београду у 2018. години ... 108
Табела 34. Установе културе и број посетилаца у граду Београду у 2018. години ... 109
Табела 35. Туризам у граду Београду у 2018. години ... 110
Табела 36. Број корисника простора на нивоу општина на подручју града Београда ... 112
Табела 37. Биланс намене површина у Централној зони Београда према ПГР-у ... 116
Табела 38. Процена броја становника и запослених по месту рада у Централној зони Београда ... 116
Табела 39. Биланс намене површина у Средњој зони Београда према ПГР-у ... 117
Табела 40. Процена броја становника и запослених по месту рада у Средњој зони Београда ... 118
Табела 41. Биланс намене површина на периферном подручју ГУП-а ... 119
Табела 42. Процена броја становника и запослених на периферном подручју ГУП-а ... 119
Табела 43. Процена броја становника и запослених на приградском подручју града Београда ... 121
Табела 44. Биланс намене површина на периферном подручју ГУП-а ... 122
Табела 45. Подручје опслуге градског аутобуског подсистема ... 128
Табела 46. Класификација линија градског аутобуског подсистема према положају трасе ... 130
Табела 47. Најфреквентнија стајалишта на линијама градског аутобуског подсистема ... 131
Табела 48. Најфреквентнији терминуси на линијама градског аутобуског подсистема ... 132
Табела 49. Мрежа линија градског аутобуског подсистема са основним статичким карактеристикама ... 133

Табела 50. Сумарне статичке карактеристике мреже линија градског аутобуског подсистема ... 141
Табела 51. Класификација возног парка градског аутобуског подсистема према врсти погонског система ... 141
Табела 52. Структура возног парка градског аутобуског подсистема према типу возила ... 142
Табела 53. Структура возног парка градског аутобуског подсистема према маркама возила ... 142
Табела 54. Структура возног парка градског аутобуског подсистема према старости возила ... 143
Табела 55. Структура возног парка градског аутобуског подсистема према EURO нормама ... 143
Табела 56. Структура возног парка градског аутобуског подсистема према висини пода ... 144
Табела 57. Број возила у градском аутобуском подсистему прилагођених особама са посебним потребама ... 144
Табела 58. Заступљеност возила са клима уређајима у градском аутобуском подсистему ... 145
Табела 59. Планирани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности на дан 31.12.2019. године ... 145
Табела 60. Реализовани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности у току радног дана ... 146
Табела 61. Планирани број возила према типу у поподневном вршном часу ... 146
Табела 62. Структура линија градског аутобуског подсистема са највећим бруто капацитетом у вршном периоду ... 148
Табела 63. Укупни бруто капацитет свих превозника у вршном периоду ... 149
Табела 64. Подаци о депоима оператера у градском аутобуском подсистему ... 150
Табела 65. Структура запослених у односу на број возила у инвентару ... 151
Табела 66. Локације депоа градског аутобуског подсистема на територији града Београд ... 151
Табела 67. Основни резултати рада градског аутобуског подсистема по оператерима ... 153
Табела 68. Показатељи градског аутобуског подсистема утврђени бројањем путника ... 153
Табела 69. Линије са највећим нето транспортним радом у градском аутобуском подсистему ... 154
Табела 70. Линије са највећом производном ефикасношћу у градском аутобуском подсистему ... 155
Табела 71. Подручје опслуге приградског аутобуског подсистема ... 156
Табела 72. Број приградских линија по општинама ... 159
Табела 73. Класификација линија приградског аутобуског подсистема према положају трасе у односу на град Београд ... 159
Табела 74. Стајалишта са највећим бројем приградских линија ... 160
Табела 75. Најоптерећенија стајалишта приградских линија ... 160
Табела 76. Број приградских линија на улазно-излазним коридорима ... 161
Табела 77. Улазни правци из приградских општина у односу на терминус који користе линије у централним општинама ... 161
Табела 78. Терминуси приградских линија на територији града Београда ... 162
Табела 79. Списак линија приградског аутобуског подсистема са основним статичким карактеристикама ... 163
Табела 80. Експлоатациона дужина приградске мреже линија по смеровима ... 165
Табела 81. Приградске линије са највећом експлоатационом дужином ... 165
Табела 82. Структура возног парка приградског аутобуског подсистема према типу возила ... 166
Табела 83. Структура возног парка приградског аутобуског подсистема према типу капацитету возила ... 167
Табела 84. Структура возног парка приградског аутобуског подсистема према маркама возила ... 167
Табела 85. Структура возног парка приградског аутобуског подсистема према старости возила ... 168
Табела 86. Структура возног парка приградског аутобуског подсистема према EURO нормама ... 168
Табела 87. Структура возног парка приградског аутобуског подсистема према висини пода ... 168
Табела 88. Број возила у приградском аутобуском подсистему прилагођених особама са посебним потребама ... 169
Табела 89. Заступљеност возила са клима уређајима у приградском аутобуском подсистему ... 169
Табела 90. Планирани број полазака и возила на раду у приградском аутобуском подсистему по општинама ... 169
Табела 91. Планирани број возила и полазака у приградском аутобуском подсистему по оператерима на дан 31.12.2019. ... 170
Табела 92. Планирани број полазака по типу возила на дан 31.12.2019. ... 171
Табела 93. Структура мреже линија приградског аутобуског подсистема према технологији функционисања у времену ... 172
Табела 94. Планирани број полазака по линијама и типу возила у приградском аутобуском подсистему (радни дан) ... 173
Табела 95. Линије са највећим понуђеним капацитетом у приградском аутобуском подсистему ... 173
Табела 96. Планирани бруто транспортни рад по општинама у приградском аутобуском подсистему ... 174
Табела 97. Приградске линије са највећим планираним бруто транспортним радом ... 174
Табела 98. Приградске линије са највећом брзином обрта ... 175
Табела 99. Подаци о депоима оператера у приградском аутобуском подсистему ... 176
Табела 100. Основни резултати рада приградског аутобуског подсистема за постојећи режим рада ... 180
Табела 101. Показатељи производне ефикасности приградског аутобуског подсистема ... 181
Табела 102. Линије са највећим бројем превезених путника у приградском аутобуском подсистему ... 183
Табела 103. Линије са највећим нето транспортним радом у приградском аутобуском подсистему ... 183
Табела 104. Класификација линија тролејбуског подсистема према положају трасе ... 186
Табела 105. Најфреквентнија стајалишта на линијама тролејбуског подсистема ... 187
Табела 106. Најфреквентнија стајалишта е-бус линије ... 188
Табела 107. Терминуси на линијама тролејбуског и е-бус подсистема ... 189
Табела 108. Основне статичке карактеристике мреже линија тролејбуског и е-бус подсистема - 31.12.2019. године ... 189
Табела 109. Основне статичке карактеристике мреже линија тролејбуског и е-бус подсистема - март 2019. године ... 190
Табела 110. Структура возног парка тролејбуског подсистема према маркама возила - 31.12.2019. ... 191
Табела 111. Просечна старост возила произвођача ВКМ - 31.12.2019. ... 191
Табела 112. Планирани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности - 31.12.2019. ... 191
Табела 113. Планирани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности - март 2019. године ... 192

Табела 114. Реализовани број возила по карактеристичним периодима стационарности за радни дан: среда - 4.12.2019. 193
Табела 115. Планирани бој возила на раду у поподневном вршном периоду 31.12.2019. године и у марту 2019. године 193
Табела 116. Разлика у динамичким елементима рада тролејбуских линија у стању пре и после редукције 194
Табела 117. Структура запослених у односу на број возила у инвентару у тролејбуском подсистему 195
Табела 118. Биланс површина у тролејбуском депоу 196
Табела 119. Основни резултати рада тролејбуских линија пре почетка радова у централној градској зони - март 2019. 198
Табела 120. Разлика ефективности рада тролејбуских линија у постојећем стању у односу на период пре почетка радова 198
Табела 121. Обим и карактеристике транспортних захтева тролејбуског подсистема - истраживања из 2014. 198
Табела 122. Обим и карактеристике транспортних захтева тролејбуских линија - истраживања из 2014. 199
Табела 123. Реконструисане трамвајске деонице у периоду 2005.-2019. године 204
Табела 124. Класификација мреже линија трамвајског подсистема према положају трасе 204
Табела 125. Класификација мреже линија трамвајског подсистема према типу трасе 205
Табела 126. Најфреквентнија стајалишта на линијама трамвајског подсистема 207
Табела 127. Најфреквентнији терминуси на линијама трамвајског подсистема (трамвајске и аутобуске линије) 208
Табела 128. Елементи рада и садржаји трамвајских терминуса и техничких окретница 209
Табела 129. Мрежа линија трамвајског подсистема на дан 31.12.2019 209
Табела 130. Мрежа линија трамвајског подсистема у стабилном режиму рада 210
Табела 131. Инвентарски возни парк трамвајског подсистема према типу и маркама возила на дан 31.12.2019. 211
Табела 132. Технички подаци трамваја типа ČKD KAT4 - YUB 212
Табела 133. Планирани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности на дан 04.12.2019. године 213
Табела 134. Планирани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности – стабилан режим рада 214
Табела 135. Планирани и реализовани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности – 04.12.2019 214
Табела 136. Планирани број возила на раду у поподневном вршном часу – привремени режим рада 215
Табела 137. Планирани број возила на раду у поподневном вршном часу – стабилан режим рада 215
Табела 138. Структура запослених у односу на број возила у инвентару у трамвајском подсистему 217
Табела 139. Биланс површина у трамвајским депоима 218
Табела 140. Грађевинска дужина трамвајских колосека 219
Табела 141. Структура трамвајске пруге по типу конструкције горњег строја 220
Табела 142. Основни елементи исправљачких станица 221
Табела 143. Дужина трамвајске контактне мреже 222
Табела 144. Основни резултати рада трамвајских линија – измењени режим рада (децембар 2019.) 222
Табела 145. Основни резултати рада трамвајских линија - стабилни режим рада (мај 2018.) 223
Табела 146. Обим и карактеристике транспортних захтева трамвајског подсистема - истраживања из 2014 223
Табела 147. Обим и карактеристике транспортних захтева трамвајских линија - истраживања из 2014. 224
Табела 148. Основне статичке карактеристике Линије 1: Батајница – Овча 229
Табела 149. Основне статичке карактеристике Линије 2: Београд Центар - Ресник 229
Табела 150. Основне статичке карактеристике Линије 3: Ресник - Младеновац 230
Табела 151. Основне статичке карактеристике Линије 4: Овча– Лазаревац 230
Табела 152. Времена вожњи између станица по реду вожње на Линији 1. (Батајница - Овча) 231
Табела 153. Времена вожњи између станица по реду вожње на Линији 2. (Ресник - Овча) 231
Табела 154. Времена вожњи између станица по реду вожње на Линији 3. (Младеновац - Београд Центар) 232
Табела 155. Времена вожњи између станица по реду вожње на Линији 4. (Лазаревац - Ресник – Овча) 232
Табела 156. Терминуси и стајалишта у систему градско-приградске железнице 233
Табела 157. Расположиви број електромоторних гарнитуре у систему градско-приградске железнице 235
Табела 158. Карактеристике електромоторне гарнитуре 412/416 236
Табела 159. Кашњење возова у систему градско-приградске железнице 237
Табела 160. Места генерисаних кашњења возова у систему градско-приградске железнице 240
Табела 161. Број превезених путника по станицама на линији Батајница – Панчевачки мост (2014. година) 241
Табела 162. Проток путника и коефицијент искоришћења капацитета на линији Батајница – Панчевачки мост (2014. година) 242
Табела 163. Изведене карактеристике транспортних захтева и рада подсистема градско-приградске железнице 243
Табела 164. Најзначајнија студијско-пројектна документација везана за метро систем у Београду 244
Табела 165. Најзначајније измене на постојећој мрежи линија проузроковане изградњом метро подсистема у Београду 261
Табела 166. Процена инвестиција изградње београдског метроа до 2033. године 263
Табела 167. Истраживања која су служила као извор података у анализи транспортних потреба и транспортних захтева 269
Табела 168. Структура корисника система према полу 271
Табела 169. Структура корисника система према поседовању путничког аутомобила 271
Табела 170. Структура корисника система према годинама старости 272
Табела 171. Структура корисника система према сврхама путовања 275
Табела 172. Структура корисника система према сврхама путовања (без повратка кући) 276
Табела 173. Структура корисника система према учесталости коришћења 276
Табела 174. Структура корисника система према преседању 277
Табела 175. Структура корисника система према дужини и времену путовања 277
Табела 176. Структура корисника система према начину доласка на стајлиште јавног транспорта путника 278
Табела 177. Структура корисника система према времену пешачења до стајалишта јавног транспорта путника 278

Табела 178. Интегрисани тарифни систем – границе зона ... 285
Табела 179. Структура карта у Интегрисаном тарифном систему ... 286
Табела 180. Цене издавања картица ... 291
Табела 181. Цене претплатних карата ... 291
Табела 182. Цене претплатних карата за повлашћене категорије корисника ... 291
Табела 183. Цена доплатне електронске карте за експрес линију Београд–Обреновац ... 292
Табела 184. Цена месечне резервације на приградским линијама ... 293
Табела 185. Цене електронских временских карата ван режима претплате ... 293
Табела 186. Цене појединачних карата купљених у возилу ... 293
Табела 187. Цене дневних временских карата ... 294
Табела 188. Раскрснице опремљене посебним светлосним сигналима за возила система јавног транспорта путника ... 297
Табела 189. Деонице са изведеним жутим тракама на којима важи режим од 00:00 до 24:00h ... 298
Табела 190. Деонице са изведеним жутим тракама на којима важи режим од 07:00 до 09:00h и 14:00 до 18:00h ... 299
Табела 191. Тролејбуске деонице са изведеним жутим тракама на којима важи режим од 00:00 до 24:00 h ... 300
Табела 192. Расподела дужина „жутих трака“ по подсистемима ... 300
Табела 193. Расподела дужина „жутих трака“ у односу на режим функционисања ... 301
Табела 194. Најзначајнији број заједничких деоница и стајалишта по подсистемима ... 304
Табела 195. Најзначајнији број преседачких тачака по подсистемима ... 305
Табела 196. Линије система јавног градског транспорта које опслужује стајалиште Вуков споменик ... 312
Табела 197. Истраживања која су служила као извор података у анализи квалитета услуге ... 317
Табела 198. Структура прихода од персонализованих карата према зони и према врсти карте у 2018. години ... 329
Табела 199. Структура прихода од персонализованих карата према зони и према врсти карте у 2019. години ... 329
Табела 200. Кључни инвестициони трошкови у систему у периоду 2015.-2019. године ... 333
Табела 201. Инвестиције и инвестиционо одржавање инфраструктуре и возила у периоду 2015-2019. године ... 333
Табела 202. Средње месечне, годишње и екстремне вредности температуре ваздуха у Београду од 1981. до 2010. ... 346
Табела 203. Годишњи ток месечних температура ваздуха у Београду за 2018. ... 346
Табела 204. Релативна влажност ваздуха у Београду у периоду од 1981. до 2010. ... 347
Табела 205. Годишњи ток релативне влажности ваздуха у Београду за 2018. ... 347
Табела 206. Ток месечних сума падавина у Београду у периоду од 1981. до 2010. ... 347
Табела 207. Годишњи ток месечних сума падавина у Београду за 2018. ... 347
Табела 208. Просечан број сунчаних часова у Београду у периоду од 1981. до 2010. ... 348
Табела 209. Годишњи ток облачности у Београду за 2018. ... 348
Табела 210. Релативна учестаност ветра по правцима, тишине и средње брзине ветра у периоду од 1981. до 2010. ... 348
Табела 211. Број мерних места у општинама града Београда (квалитет ваздуха) ... 352
Табела 212. Граничне вредности индикатора буке на отвореном простору ... 356
Табела 213. Број мерних места по општинама града Београда (ниво буке) ... 356
Табела 214. Параметри квалитета мреже линија јавног градског транспорта у Београду ... 361
Табела 215. SWOT анализа постојећег стања система јавног линијског транспорта путника у Београду ... 362

1. УВОД

Обавеза органа локалне управе да се реализује виши ниво квалитета транспортне услуге уз прихватљиву цену, као и обавезе које су усмерене на обезбеђење квалитетне мобилности становника, представљају кључне захтеве према систему јавног градског транспорта путника.

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 структуре и функционисања градова и њихових транспортних система је веома сложен и одговоран посао са далекосежним последицама у свим сферама живота његових становника. Одрживи развој и квалитет живота у градовима чине градове погодним за живот.

Погодност градова за живот дефинише и шире обухвата функционалну и економску стабилност града, социјално здравље, његову еколошку подобност и допринос у одрживости шире друштвене заједнице, глобално посматрано. Град погодан за живот је хумано оријентисан, ефикасан и еколошки прихватљив, технолошки развијен, технички опремљен, без социјалних, економских и етничких баријера, са карактеристикама које га чине атрактивним и чине живот у њему угодним, безбедним, сигурним и пријатним.

Систем јавног транспорта је важна карика у стварању градова погодних за живот.

Постизање циљева одрживог развоја и квалитета живота у урбаним срединама погодним за живот могуће је остварити развојем избалансираних градских транспортних система, који захтева примену системског приступа у управљању ресурсима, али пре свега примену системског и дугорочног планирања развоја система јавног линијског транспорта путника. Избалансирани градски транспортни систем је интегрисани транспортни систем који је пројектован и функционише тако, да сваки од подсистема у синергији са осталим даје допринос максималној ефикасности и квалитету целине система. У таквом моделу, различити видовни подсистеми су координисани тако да корисници лако могу обављати путовања комбинујући више видова, али при том сваки вид обавља улогу која му технолошки и оперативно највише одговара.

Развојем избалансираног транспортног система постиже се свеукупна погодност за кориснике, а производна, техничка и економска ефикасност транспортног система је на оптималном нивоу. Циљна функција сваког града и транспортна политика највише утичу на избор и структуру градског транспортног система, као и на његову избалансирану опредељеност.

Трендови развоја система јавног транспорта путника у овом пресеку времена циљно су усмерени на подизање квалитета система и услуге и снижавање трошкова реализације путовања (нарочито тзв. „трошкова из џепа“), са императивом да се повећа освојено тржиште транспортних услуга и да се на тај начин задрже постојећи и „добију“ нови корисници.

Метрополитенско подручје града Београда обухвата 3.234 km^2 (322.268 ha) што чини 3,65% укупне површине Републике Србије. Према последњем попису становништва из 2011. године, административна територија града Београда је насељена са укупно 1.659.440 становника распоређених у 604.134 домаћинстава.

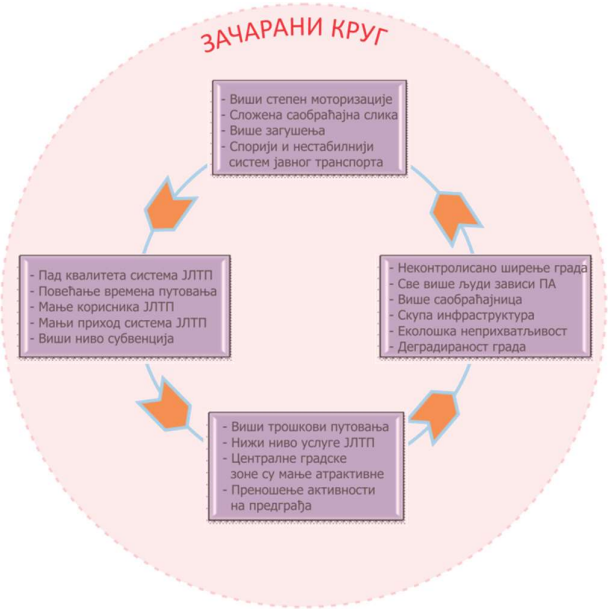
Административна област је подељена на 17 градских општина (Чукарица, Вождовац, Врачар, Нови Београд, Палилула, Раковица, Савски венац, Стари град, Земун, Звездара, Барајево, Гроцка, Лазаревац, Обреновац, Младеновац, Сопот, Сурчин) и 157 насеља. Својим јединственим идентитетом репрезент су једне значајне европске метрополе.

Посебан значај града Београда представља насеље Београд, које представља континуално урбано подручје (10 градских општина, подручје Генералног урбанистичког плана), са највећом концентрацијом становника (1.166.733 становника) на површини од 389 km^2, што представља око 12% укупне административне територије.

Наведеном насељу Београд не припадају делови територије из категорије периурбаног подручја, а налазе се на подручју четири од укупно десет градских општина (Палилула, Земун, Чукарица и Вождовац). Комплекс садржаја и активности у домену привреде, свих видова пословања, транспорта, администрације, школства, здравства, културе, спорта, туризма и др. чини овај урбани комплекс изузетно динамичним системом, који у погледу географских, социјалних и функционалних карактеристика одликује велика разноликост.

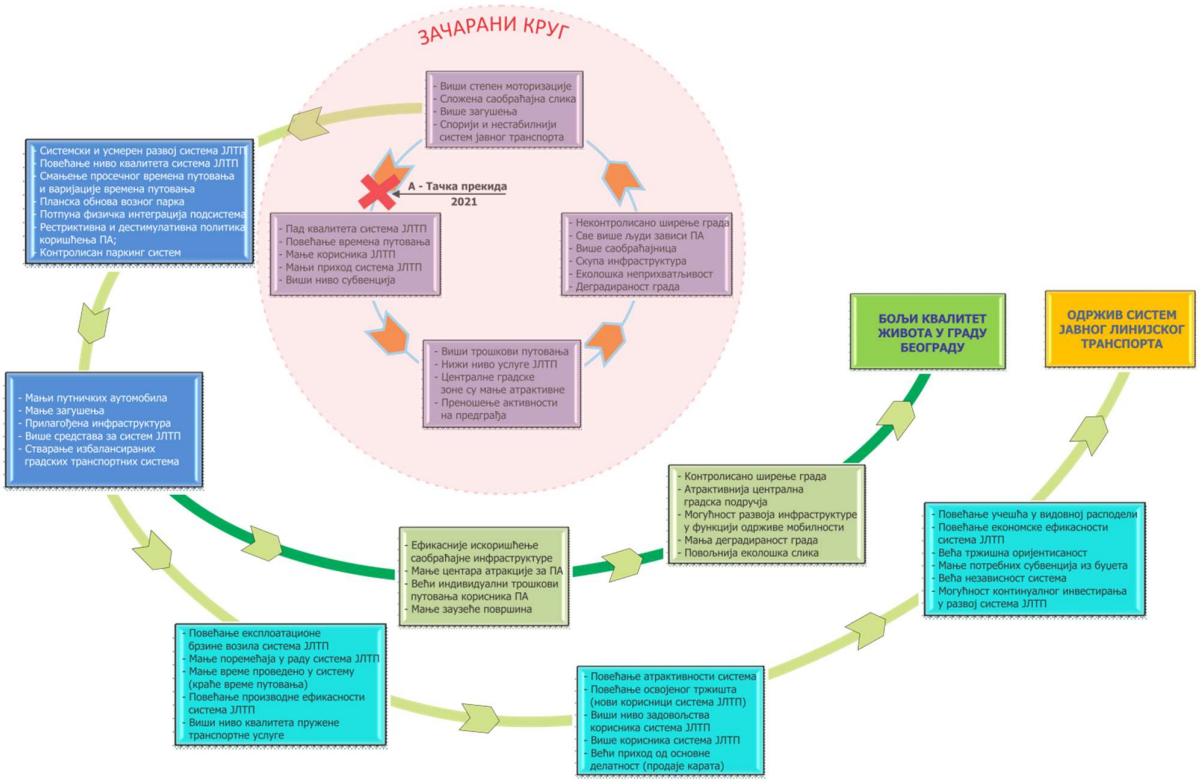
Последично томе, град Београд има веома развијен систем јавног линијског градског транспорта путника, са изузетно разгранатом мрежом од око 514 градских и приградских линија и више видовних подсистема јавног транспорта путника (минибус, аутобус (конвенционални и е-бус), тролејбус, трамвај, приградска железница).

У систему линијског транспорта путника у Београду превезе се годишње око 600 милиона путника, што у видовној расподели износи око 49% од укупног броја путовања остварених у градском транспортном систему. Наведене чињенице указују да је систем јавног линијског транспорта путника најзначајнији сервис мобилности становника града Београда у овом пресеку времена, али са израженом тенденцијом опадања у видовној расподели у последњој деценији.
Да би опстао у овако сложеним условима и да би у будућности имао елементе развојног карактера, систем јавног линијског транспорта путника у Београду мора изаћи из тзв. зачараног круга и мора се трансформисати (реструктуирати и редизајнирати) у свим елементима структуре (слика десно).



Слика 1. *Зачарани круг система јавног линијског транспорта путника у Београду*

У том циљу неопходно је прекинути ланац зачараног круга (Тачка А – следећа слика), предузети системске активности и доследно применити принципе и постулате координисаног планског урбаног планирања и методе транспортног инжењеринга.



Слика 2. *Концепт одрживог система јавног линијског транспорта путника у Београду*

За постизање наведених циљева, систем јавног градског транспорта путника у Београду мора имати јасну стратегију развоја, дизајнирану и пројектовану у складу са савременим трендовима и реалним потребама и могућностима града Београда.

Императив је да систем јавног градског транспорта путника у будућности остане најзначајнији сервис мобилности Београђана, савремено организован, рационалан, ефикасан и еколошки подобан, окренут производњи квалитетне транспортне услуге и прихватљив за све кључне актере у систему.[1]

Према томе, наведени разлози су директно иницирали потребу израде свеобухватне дугорочне **Стратегије развоја система јавног линијског транспорта путника на територији града Београда** (у даљем тексту Стратегија).

[1] Кључни актери у систему јавног линијског транспорта путника су органи локалне управе, корисници и оператори.

2. ЦИЉЕВИ ИЗРАДЕ СТРАТЕГИЈЕ РАЗВОЈА СИСТЕМА ЈАВНОГ ТРАНСПОРТА ПУТНИКА

Рационална и доследна политика стратешког развоја система транспорта путника треба да допринесе просперитету града Београда и омогући ефикасно и ефективно коришћење транспортних капацитета уз одрживост његовог најзначајнијег сервиса – јавног сервиса мобилности грађана.

Примарни циљ израде Стратегије развоја система јавног линијског транспорта путника у Београду за период до 2033. године усмерен је ка подизању нивоа квалитета транспортне услуге, задржавању и повећању његовог учешћа у видовној расподели у оквиру градског транспортног система, производној и економској ефикасности и ефективности и еколошкој подобности, што се у повратној вези директно пројектује на одржив развој и квалитет живота у граду Београду.

Стратегија представља кључни секторски документ чија доследна примена треба да обезбеди превођење постојећег система јавног градског транспорта путника у Београду у будуће жељено стање без скоковитих промена и непредвиђених околности, односно да се постојећи систем доведе у избалансирано стање са основном карактеристиком усмереном ка производњи квалитетне транспортне услуге уз прихватљиве цене за кориснике и операторе свих типова власништва.

Административна територија урбаног дела града Београда (подручје Генералног урбанистичког плана) представља просторни опсег израде Стратегије, а сви постојећи подсистеми јавног линијског транспорта путника, представљају предмет израде. Временски обухват израде Стратегије је период до 2033. године, са пресеком активности у 2027. години.

Задаци и базни постулати у изради Стратегије развоја система јавног линијског транспорта путника у Београду за период до 2033. године су:

- Обезбеђење одрживог развоја и квалитета живота и мобилности појединаца, очување животне средине и општег просперитета;
- Стварање услова за примену концепта „корисник у фокусу“, узимајући у обзир специфичне потребе корисника, њихове приоритете, доступност података и динамичне одговоре на захтеве корисника;
- Повећање квалитета транспортне услуге уз повећање ефикасности свих подсистема јавног транспорта путника у Београду;
- Транспарентан и плански оријентисан развој система јавног градског транспорта путника;
- Повећање флексибилности у процесу реализације мобилности коришћењем савремених технологија уз потпуну слободу избора од стране појединца;
- Повећање атрактивности и професионалности целине система;
- Повећање еколошке подобности система кроз смањење негативног утицаја система на животну средину, у складу са принципима одрживог развоја и енергетске ефикасности;
- Стварање услова за стабилну економску одрживост система од производње транспортне услуге и успостављање стабилног дугорочног финансирања развоја система кроз реалне изворе финансирања у буџету града и друге изворе финансирања;
- Ефикасније и ефективније искоришћење транспортних капацитета и транспортне инфраструктуре;

- Рационална потрошња ресурса (простора, земљишта, погонске енергије, финансија итд.);
- Развој услуга комбиноване мобилности;
- Подстицај урбаном развоју града и његових основних функција;
- Обезбеђење услова приступа транспортном тржишту, који се заснива на принципу недискриминације, једнакости у условима и поштовању закона;
- Обезбеђење потпуне интеграције у систему (физичке, тарифне и логичке);
- Обезбеђење услова за повећање безбедности и сигурности система у циљу очувања људских живота, материјалних вредности и очувања имовине града Београда;
- Стручан плански усмерен развој сектора транспорта путника у граду Београду који не одговара само на тражњу, прилагођавајући се тренутним догађајима и околностима;
- Усаглашавање са стратешким секторским документима Републике Србије, Европске Уније, UITP (International Association of Public Transport) итд.

У процесу израде Стратегије коришћен је широк стратешки и институционални оквир који се односи на сектор транспорта путника, постојеће доступне и релевантне документе, планове, пројекте, студије, базе података, моделе који се односе на систем јавног линијског транспорта путника, информације о (и) систему и реалним могућностима града Београда, софистициране научне дисциплине из области транспортног инжењеринга, методе системских наука, методе стратешког планирања, методе из теорије одлучивања, методе симулационог инжењеринга, специјалне методе истраживања у транспорту итд.

Стратегија је усаглашена са плановима вишег реда и секторским документима и у складу је са савременим трендовима и реалним потребама и могућностима града Београда. Стратегија се надовезује на План одрживе урбане мобилности града Београда (SUMP – Sustainable Urban Mobility Plan) и друге постојеће секторске документе и праксу у урбаном планирању (СМАРТПЛАН, ПГР шинских система, Студије везане за развој метроа и сл.) узимајући у обзир континуитет у развоју, интеграцијске, партиципативне и евалуацијске принципе у циљу задовољења потреба становника Београда у погледу квалитетне реализације мобилности, сада и у будућности.

Стратегија дефинисана овим документом је активна и адаптивна да би се обезбедила усаглашеност и компатибилност решења за све подсистеме јавног транспорта путника у складу са дугорочним циљевима развоја града Београда.

Анализом и применом овог докумената тим за стратешко планирање у граду Београду добија детаљне и поуздане информације које су потребне за исправно дефинисање мандата секторских институција, неопходних за дефинисање кључних развојних праваца и стратешких активности у циљу обезбеђења развоја и одрживости система.

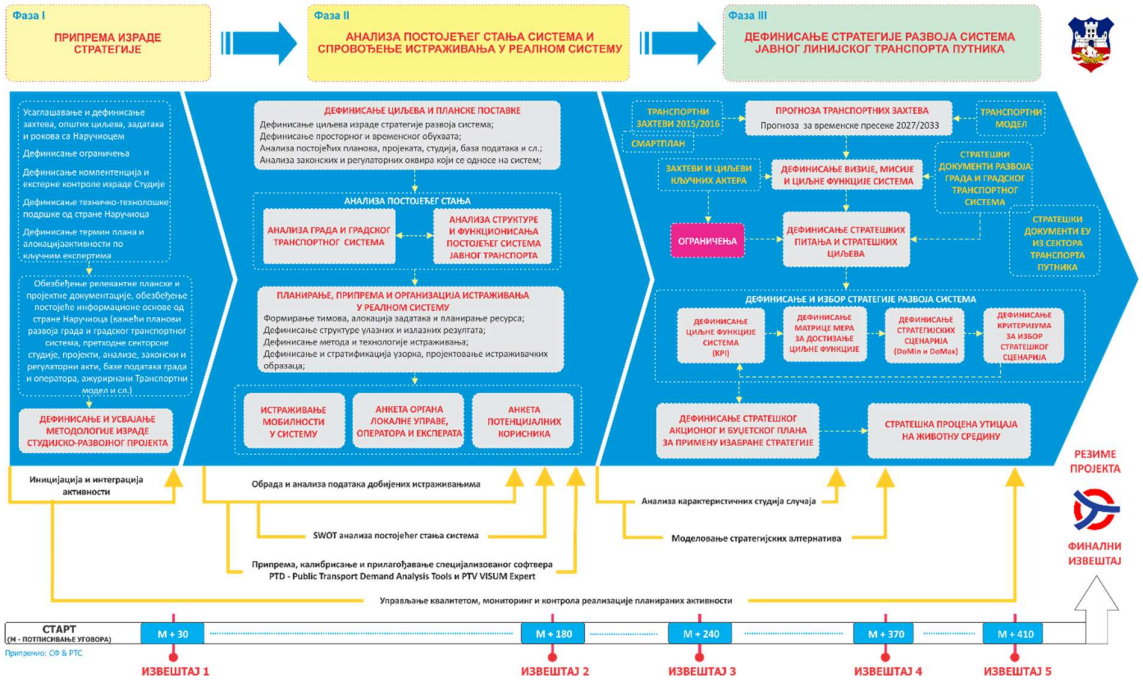
3. МЕТОДОЛОШКИ ПОСТУПАК ИЗРАДЕ СТРАТЕГИЈЕ

Методолошки поступак израде Стратегије развоја система јавног линијског транспорта путника на територији града Београда састоји се од три међусобно повезане фазе (свака фаза садржи више корака) и базира се на реализацији савремених и реално расположивих решења у складу са расположивим ресурсима система и захтевима кључних актера у систему.

Методологија је израђена у складу са постулатима који су саставни део процеса стратешког планирања и у великој мери се ослања на резултате истраживања и дубинске анализе постојећег стања система и његовог окружења. Имајући у виду да се стратешки документи израђују у циљу постизања континуитета и конзистентности активности система, овај методолошки поступак предвиђа израду Стратегије развоја система јавног линијског транспорта путника на територији града Београда за период до 2033. године.

Међутим, сталне промене у окружењу и прогресиван развој технике и технологије у сектору транспорта путника захтевају флексибилност, јер дуг период планирања смањује прецизност плана. Ради тога, методолошким поступком је предвиђено да се као пресечна тачка у дефинисаном временском оквиру изабере 2027. година.

Методолошки поступак израде Стратегије развоја система јавног линијског транспорта путника на територији града Београда приказан је на следећој слици.



Слика 3. *Методолошки поступак израде Стратегије развоја јавног линијског транспорта путника*

У оквиру Стратегије, поред подсистема јавног линијског транспорта путника, иако то пројектни задатак Наручиоца није захтевао, третирани су и најважнији подсистеми флексибилног транспорта путника (такси подсистем и подсистем јавних бицикала) и специјалног транспорта путника (речни подсистем и ескалатор), а све у циљу постизања ефикасне и интегрисане структуре целине система.

4. ИЗВРШНИ РЕЗИМЕ: АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА СИСТЕМА

Анализа постојећег стања је интегрални део ФАЗЕ II методолошког поступка и базни документ у процесу израде Стратегије развоја јавног линијског транспорта путника у Београду, чија израда има за циљ добијање објективне слике и оцене стања окружења и елемената структуре и функционисања постојећег система јавног линијског транспорта путника у Београду.

Анализа постојећег стања система, суштински посматрано, представља системску дубинску техничко-технолошку анализу постојећег стања система јавног линијског транспорта путника у Београду, добијену кроз ревизију кључних активности, потпроцеса и процеса унутар и ван система у циљу добијања објективних чињеница о стању система у овом пресеку времена.

Активности које су претходиле Анализи постојећег стања система су биле усмерене на припрему израде овог студијско - развојног пројекта, планирање и дефинисање термин плана активности, алокација активности по кључним експертима, дефинисање и специфицирање елемената у домену техничко-технолошке подршке Наручиоца и оператора ангажованих у систему јавног линијског транспорта путника у Београду (ФАЗА I: Припрема израде стратегије). Као излазни резултат ФАЗЕ I је званично прихватање методолошког поступка израде Стратегије од стране Наручиоца.[2] Такође, претходно је дефинисан и просторни и временски обухват израде Стратегије.[3]

Пре спровођења свеобухватне системске анализе постојећег стања система анализирани и дефинисани су општи и посебни циљеви и задаци израде Стратегије развоја система јавног линијског транспорта путника на територији града Београда (Поглавље 2). Постављени циљеви практично усмеравају израду Стратегије ка стварању услова за спровођење континуалног процеса позиционирања система у будућности у смислу његове одрживости и независности кроз дефинисање циљева које систем треба да достигне, као и на правце и начине за достизање циљева целине система, имајући у виду реалне сопствене могућности града Београда.

У даљем тексту овог поглавља дат је резиме тематских целина које представљају интегрални део овог базног документа – Анализа постојећег стања система.

П5. – АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕ УРБАНИСТИЧКО-ПЛАНСКЕ И ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

У анализи урбанистичко-планске документације приказана је анализа релевантних планских докумената у граду Београду која су важећа у овом пресеку времена. Акценат у анализи наведених докумената поред намене, садржаја и основних функционалних карактеристика, стављен је на делове који се односе на планирање развоја саобраћајно-транспортног система у граду Београду, са посебним освртом на систем јавног градског линијског транспорта путника. Такође, овом анализом обухваћене су кључне секторске студије од значаја за развој свих видова и подсистема транспорта путника у Београду.

[2] Методолошки поступак израде стратегије – ИЗВЕШТАЈ 1 прихваћен је од стране Наручиоца 15.11.2019. године (Број: 611 од 27.11.2019. године).

[3] Административна територија града Београда (урбано подручје) представља просторни опсег израде Стратегије, а сви постојећи подсистеми јавног линијског превоза путника, представљају предмет израде. Временски обухват израде Стратегије је период до 2033. године, са пресеком активности у 2024. и 2027. години.

П6. – АНАЛИЗА ЗАКОНСКИХ И РЕГУЛАТОРНИХ АКАТА

У овом поглављу извршена је анализа примењивих међународних и националних прописа у сектору линијског јавног превоза Републике Србије. Анализа међународних прописа обухвата и одређене сегменте права Европске уније прихваћене од стране Републике Србије путем међународних споразума. Анализа је конципирана на бази хијерархије прописа (закони, подзаконски акти, самостални извори (уговори)), који се односе и примењују на систем јавног линијског транспорта путника у Београду у овом пресеку времена. Посебан акценат у овом поглављу стављен је на анализу стратешких и планских докумената ЕУ везаних за развој урбане мобилности.

П7. – АНАЛИЗА ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПОДРУЧЈА ОПСЛУГЕ

У овом делу документа извршена је анализа постојеће саобраћајне мреже града Београда са својим основним карактеристикама и тренутним могућностима за ефикасно функционисање система јавног линијског транспорта путника. Анализа се заснива на урбанистичкој категоризацији уличне и путне мреже, односно категоризацији која је коришћена у Генералном урбанистичком плану Београда. Анализа је обухватила саобраћајнице у урбаном и периурбаном делу града према категорији саобраћајница.

Такође, у овом поглављу извршена је анализа социо-економских и демографских карактеристика за подручје града Београда. Анализом је обухваћено становништво, људски ресурси и тржиште рада, привредни и економски потенцијали, инфраструктура, здравствена и социјална заштита, образовање, култура, спорт, туризам итд. Циљ анализе социо-економских и демографских карактеристика био је стварање свеобухватне слике о сложености градског подручја. Наведени подаци уједно представљају улазне величине за пројектовање елемената структуре будућег система јавног транспорта путника, димензионисаног у складу са стварним потребама корисника у реализацији мобилности.

Даље у оквиру овог поглавља, извршена је анализа намене површина, односно њена просторна расподела, са анализом биланса површина појединих примарних градских намена. Подаци о намени површина и подаци о коришћењу земљишта се односе на функционалну поделу по активностима и интензитету коришћења површина и служе за утврђивање односа између намене површина и настајања путовања, као и стварања јасне слике о намерама будуће употребе земљишта и будућих путовања.

Овом анализом су обухваћени и социо-економски параметри, који квантификују одређене намене унутар саобраћајних зона и просторних целина како су оне дефинисане у стратешким и другим плановима вишег реда (Регионални просторни план административног подручја Београда, Генерални урбанистички план Београда и План генералне регулације Београда).

П8. – АНАЛИЗА ОРГАНИЗАЦИЈЕ И УПРАВЉАЊА СИСТЕМОМ

У овој фази Анализе постојећег стања система извршена је анализа организационо-управљачке структуре целине система јавног транспорта путника у Београду на макро нивоу, са микро анализом организационо-управљачке структуре Секретаријата за јавни превоз путника, који на основу Одлуке о јавном линијском превозу путника на територији града Београда („Сл. Лист града Београда“, бр. 61/09, 10/11, 55/11, 69/14, 2/15 и 86/16) врши све послове и активности у домену организације и управљања системом јавног транспорта путника у граду Београду.

П9. – ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКА АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋИХ ПОДСИСТЕМА

У овом поглављу Анализе постојећег стања система извршена је дубинска техничко-технолошка анализа постојећих подсистема јавног линијског транспорта путника у Београду (аутобуског, тролејбуског, трамвајског и подсистема градско-приградске железнице) на основу расположивих података о функционисању подсистема у посматраном периоду времена.

Подсистеми су анализирани у кључним областима неопходним за потпуно сагледавање основних системских, техничко-технолошких и функционалних карактеристика сваког од постојећих подсистема. Посматрано по структури, анализа је била усмерена на подручје опслуге подсистема, генезу развоја подсистема, анализу постојеће мреже линија којом су детаљно обухваћене основне статичке и динамичке карактеристике линија у овом пресеку времена, анализу постојећих инфраструктурних капацитета и основних резултата рада, производне ефикасности и искоришћења.

Такође, у оквиру овог поглавља, извршен је преглед и анализа документације која је у протеклих више од 50 година била посвећена дефинисању и планско-пројектној разради метро система у Београду. Анализом опсежне документације уочљива је недоследност и дисконтинуитет у вођењу транспортне политике развоја београдског метроа.

Имајући у виду развијеност и стање инфраструктуре водног пута у Београду, а узимајући у обзир плански хоризонт израде Стратегије, у оквиру Анализе постојећег стања извршен је кратак осврт могућности развоја подсистема флексибилног и специјалног транспорта путника.

П10. – АНАЛИЗА ТРАНСПОРТНИХ ПОТРЕБА И ТРАНСПОРНИХ ЗАХТЕВА

Транспортне потребе корисника су израз захтева корисника према систему и основа су за оцену квалитета постојећег система, унапређење и развој његове структуре, функционисања и управљања. Транспортни захтеви су основни улазни параметар за пројектовање најважнијих динамичких елемента рада система јавног градског транспорта путника.

У овом поглављу Анализе постојећег стања презентована су истраживања и остали плански документи у којима је анализиран и квантификован ниво транспортних потреба и транспортних захтева у систему јавног линијског превоза у Београду. Основну документацију за ову анализу чинили су извори података, из осам веома опсежних студија које су урађене у периоду од 2002. до 2017. године. Извршена је упоредна анализа резултата истраживања по различитим временским пресецима. Такође, у анализи су представљене методе истраживања транспортних потреба и транспортних захтева, период, обим и узорак истраживања.

П11. – АНАЛИЗА ТАРИФНОГ СИСТЕМА, СИСТЕМА КАРТА И СИСТЕМА НАПЛАТЕ

Тарифни систем, по перцепцији корисника углавном представља само списак цена за поједине врсте карата за коришћење транспортне услуге у систему јавног градског транспорта путника. Међутим, тарифни систем је много сложенији процес унутар система и генерално представља скуп начела на основу којих се формирају цене у систему јавног градског транспорта путника, али и модел на основу кога се формира цена за сваку појединачну врсту транспортне услуге. Са друге стране, систем карата и систем наплате представљају мултифункционалан организован технолошко-технички систем, односно „алат“ на основу кога се врши наплата транспортних услуга у систему јавног градског транспорта путника.

У овом делу документа извршена је анализа постојећег тарифног система, система карата и система наплате у систему јавног линијског транспорта путника у Београду, подручје његове примене, врсте карата, технологија наплате, категорије корисника система и услови коришћења услуге. Такође, извршена је анализа технологије продаје карата у систему.

П12. – АНАЛИЗА ПРИОРИТЕТА НА МРЕЖИ ЛИНИЈА

Један од најважнијих стратешких циљева развоја града Београда у дугорочном планском периоду односи се на задржавање високог учешћа система јавног градског транспорта путника у укупној видовној расподели, у циљу обезбеђења услова за развој одрживог и ефикасног саобраћајно-транспортног система града.

Да би се остварио наведени стратешки циљ, а имајући у виду функционална ограничења градске уличне мреже, карактеристике постојећих подсистема и њихових мрежа, у циљу повећања ефикасности и атрактивности система у будућности, неопходно је применити неке од адекватних модалитета давања приоритета возилима система јавног градског транспорта путника.

У оквиру овог дела књиге приказана је анализа два постојећа начина давања приоритета возилима система јавног транспорта путника у Београду, који спадају у групу пасивних приоритета, односно анализа приоритета на сигналисаним раскрсницама и приоритета ексклузивних оперативних права применом посебних резервисаних трака.

П13. – АНАЛИЗА ФИЗИЧКЕ, ТАРИФНЕ И ЛОГИЧКЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ

Интеграција у систему јавног градског транспорта путника има основни циљ да се кроз обједињено функционисање свих подсистема, кључних активности и процеса обезбеди услуга вишег нивоа квалитета.

У овом поглављу Анализе постојећег стања система извршена је анализа интеграција у систему јавног транспорта путника са три различита аспекта: физичког, тарифног и логичког.

П14. – АНАЛИЗА ОЦЕЊЕНОГ КВАЛИТЕТА СИСТЕМА И УСЛУГЕ

Производња транспортне услуге је системски организован процес чији је резултат произишао из низа међусобно повезаних активности превозника (оператора) и пословног окружења у циљу задовољења захтева корисника услуге (путника).

Својства, подсвојства и параметри квалитета којима се мери ниво квалитета система и услуге су обавезан део циљева и циљне функције система јавног градског транспорта путника, а на тај начин и један од основа за управљање системом. Управљање квалитетом представља континуиран процес потраге за бољом услугом.

У овом делу Анализе постојећег стања система извршена је анализа оцењеног и очекиваног квалитета услуге, који изражава степен задовољства корисника достигнутим резултатима система.

Основну документацију за ову анализу чинили су извори података, из пет веома опсежних истраживања квалитета система и услуге у Београду по различитим временским пресецима, која су спроведена у периоду од 2005. до 2014. године. Такође, у анализи су представљене методе истраживања, период, обим и узорак истраживања.

П15. – АНАЛИЗА ПРИХОДА, ИНВЕСТИЦИОНИХ ТРОШКОВА И ТРОШКОВА ФУНКЦИОНИСАЊА

У овом поглављу Анализе постојећег стања извршена је анализа прихода, инвестиционих трошкова и трошкова функционисања система коришћењем доступних финансијских докумената, а пре свега Финансијског плана Секретаријата за јавни превоз, односно базирала се на истраживању, квантификацији, дескрипцији и оцени финансијског статуса и успешности функционисања система јавног градског транспорта путника у Београду у претходном периоду.

Анализе даје сажет преглед зарађивачке способности система кроз анализу прихода система, његове економске ефикасности кроз анализу трошкова функционисања и инвестиционе способности у претходном периоду времена.

П16. – ИДЕНТИФИКАЦИЈА И АНАЛИЗА УСКИХ ГРЛА

Уска грла се појављују, по правилу, у свим процесима унутар структуре система јавног транспорта путника и на свим организационо-управљачким нивоима. Спроведена анализа у оквиру овог поглавља подразумевала је идентификацију уских грла углавном са аспекта физичких, али и техничко-технолошких и функционалних препрека које доводе до поремећаја рада система, што има за последицу одступање стања система од пројектованог стања, чијим се отклањањем могу остварити значајна побољшања у систему.

Анализа се углавном заснивала на анализи деоница на градској уличној мрежи као уских грла, које чине саставни део траса линија, са аспекта њиховог просторног размештаја на територији града Београда и утицаја на функционисање постојећих подсистема јавног линијског транспорта путника у Београду (аутобуског, тролејбуског, трамвајског и подсистема градско-приградске железнице).

Такође, на основу расположивих података, сазнања и истраживања ставова постојећих оператора, циљ ове анализе је био сагледавање могућности претварања уских грла у једну од „управљачких резерви“, чијим се активирањем ефикасније и ефективније превазилазе нежељена стања у систему у процесу дефинисања будућих планских и управљачких активности.

П17. – АНАЛИЗА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Анализа у овом поглављу практично представља базни Извештај о стању животне средине на територији града Београда и прилагођен је потребама процеса стратешке процене утицаја и израде Извештаја о стратешкој процени утицаја будуће стратегије развоја система јавног линијског транспорта путника. Анализа приказује полазиште, подручје обухвата, као и постојеће стање чинилаца животне средине који су под највећим утицајем саобраћајно-транспортног система, односно квалитета ваздуха и нивоа буке у животној средини.

Полазишта за израду Извештаја о стању животне средине приказују прописе на основу којих се уређује заштита животне средине, у овом случају у контексту утицаја јавног линијског превоза путника, као и друге документе, програме и извештаје о мерењима, стању и оцени квалитета ваздуха и нивоу буке у животној средини које спроводе надлежни органи у граду Београду.

П18. – SWOT АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА СИСТЕМА

Излазни резултат из наведене системске и дубинске техничко-технолошке анализе постојећег стања система, а на бази свих релевантних података и информација о/и систему, представља SWOT анализа постојећег стања јавног линијског транспорта путника у Београду. Резултат SWOT анализе је

систематичан начин идентификације најважнијих фактора везаних за планирање, развој, унапређење структуре, функционисања, организације и управљања системом јавног линијског транспорта путника у Београду у овом пресеку времена, на бази реалних података из система и његовог окружења.

SWOT анализа је кориштена у фазама пројектовања будућих стратешких решења и планова развоја система у складу са идентификованим чињеницама, односно у циљу дефинисања стратешких сценарија који треба да допринесу успешној равнотежи снага и слабости са приликама и претњама систему.

Ауторски тим је уз подршку Наручиоца обезбедио услове да се у току израде анализе, селектују подаци који су засновани на поузданим информацијама и реалним чињеницама о стању система у овом пресеку времена, јер се само у том случају достижу пуни ефекти примене ове анализе.

У изради Анализе постојећег система, било је ангажовано укупно 32 експерта, од чега 23 експерта из области транспортног инжењеринга и урбаног планирања транспортних система, као и 9 експерта из осталих научних и стручних области неопходних за добијање јасне слике о стању и трендовима у постојећем систему јавног линијског транспорта путника у Београду у овом пресеку времена. За реализацију ове активности у ФАЗИ II методолошког поступка реализовано је укупно око 450 експерт дана.

Анализа постојећег стања је урађена на укупно 378 страна текста који садржи 167 слика и графичких прилога, 215 табела и 64 страна посебних Прилога, што интегрално представља најсадржајнији и најобухватнији документ ове врсте рађен у историји система јавног линијског транспорта путника у Београду и према званичној класификацији свакако има све елементе научно-стручне монографије.

5. АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕ УРБАНИСТИЧКО-ПЛАНСКЕ И ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

У Анализи урбанистичко-планске документације приказана су релевантна планска документа која су важећа у овом пресеку времена. Акценат у анализи наведених докумената поред намене и основних функционалних карактеристика, је на деловима који се односе на планирање развоја саобраћајно-транспортног система у граду Београду, са посебним акцентом на систем јавног градског транспорта путника. Такође, овом анализом су обухваћене све секторске студије од значаја за развој свих видова и подсистема транспорта путника у Београду.

5.1 РЕГИОНАЛНИ ПРОСТОРНИ ПЛАН АДМИНИСТРАТИВНОГ ПОДРУЧЈА ГРАДА БЕОГРАДА

Регионални просторни план је плански документ који уз уважавање специфичних потреба које произлазе из регионалних посебности, разрађује циљеве просторног уређења и одређује рационално коришћење простора, у складу са суседним регионима и општинама.

Изради Регионалног просторног плана административног подручја града Београда приступило се на основу Одлуке Скупштине града Београда од 16. децембра 2009. године („Службени лист града Београда", број 57/09), а према одредбама Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС", број 72/09, 81/09, 64/10 и 24/11), као и према Статуту града Београда („Службени лист града Београда", број 39/08).

Измена и допуна Регионалног просторног плана административног подручја града Београда (у даљем тексту: РППАП Београда 2011.)[4] покренута је на основу Одлуке Скупштине града Београда 2009. године. Основни циљ израде овог планског документа био је усклађивање Регионалног просторног плана административног подручја града Београда са Законом који је донет 2009. године. Планом је обухваћена територија од 3.224 km^2 односно 17 градских општина.

У анализи постојећег стања, оцењено је да саобраћај и саобраћајна инфраструктура на подручју града Београда представљају врло присутан проблем због њене недовољне развијености, а истовремено представља и потенцијал будућег развоја, односно један од најутицајнијих фактора. У процени стања система јавног градског и приградског транспорта путника дате су следеће оцене:

- Систем градско-приградске железнице због недовољног превозног капацитета, неуређених и неизграђених стајалишта, неодржаваних пруга и нередовног функционисања има веома мало учешће у укупном броју превезених путника у систему јавног транспорта, а посебно се запажа недостатак висококапацитетне подземне железнице, типа метроа;
- Међумесни и приградски систем транспорта путника ослоњен је само на аутобуски подсистем чија је ефикасност у директној зависности од стања путне инфраструктуре и саобраћајног оптерећења;
- Подсистем речног транспорта путника сведен је само на сезонски и туристички и то превасходно међународног карактера;

[4] ЈУП Урбанистички завод Београда, ("Службени лист града Београда бр.38/2011")

У оквиру општих циљева и стратешких задатака, дефинисан је стратешки циљ који се односио на „Успостављање ефикасне и одрживе саобраћајне инфраструктуре и одговарајуће укључење у европску саобраћајну мрежу (TENs и TINA)“.

У планском периоду до 2021. године, један од основних циљева био је и стварање ефикасног и комфорног система јавног транспорта на градском подручју Београда ослоњеног на систем висококапацитетног шинског превоза, као и подизање нивоа квалитета услуге система приградског јавног транспорта путника и његово интегрисање са целином система јавног транспорта путника у осталим урбаним центрима Административног подручја Београда (у даљем тексту: АП Београда).

Такође, изнето је да ће се развој саобраћајног система унутар метрополитенског подручја између осталог остварити кроз:

- Изградњу висококапацитетних шинских система београдског метроа и градско-приградске железнице што захтева израду одговарајуће планско-техничке документације као и непосредне активности ка оспособљавању инфраструктуре (пре свега пруга) и објеката на подручју АП Београд за укључење „Београдске железнице“ у систем градско-приградског транспорта путника, боље повезивање насеља са железничким станицама и увођење тзв. напојног аутобуског система јавног превоза;
- Развој бициклистичких коридора и на правцима унутар АП Београда за везу са насељима и туристичко – рекреативним дестинацијама како би се формирала мрежа бициклистичка стаза;
- Успостављање речног међуопштинског и међумесног система транспорта путника за подручја која гравитирају обалама река Саве и Дунава уз подршку система јавног градског транспорта као напојног система;

За период до 2015. године дефинисане су мере и инструменти имплементације у области саобраћаја и саобраћајне инфраструктуре везани за систем јавног транспорта путника и то:

- Наставак изградње београдског железничког чвора и проширење железничких линија у функцији система градско – приградског јавног транспорта путника, са роком извршења до 2015. године (Извор финансирања: Инострани кредити и буџет Града Београда уз одговорност – ЈП „Железнице Србије“);
- Израда планско – техничке документације за изградњу прве линије београдског метроа на правцу од Устаничке улице до Земуна (Извор финансирања: Инострани кредити и буџет Града Београда уз одговорност „Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу Београда“).

Повод за нову измену и допуну Регионалног просторног плана административног подручја града Београда (у даљем тексту: РППАП Београда 2018.)[5] су:

- Формирање информационе основе потребне за системско праћење и унапређење саобраћајно-транспортног система града Београда;
- Имплементација резултата СМАРТПЛАНА у одређене текстуалне и графичке делове Регионалног просторног плана административног подручја града Београда;

[5]ЈУП Урбанистички завод Београда, (“Службени лист града Београда бр. 86/2018”)

- Стварање могућности да се коришћењем СМАРТПЛАНА и Транспортног модела Београда као базног „алата", врше провере стања саобраћајно-транспортног система града у односу на промене настале као последица планских решења.

Најзначајније допуне Плана односе се на део Секторских задатака којима је потребно остварити основни циљ, који се односи на одрживи развој саобраћајно-транспортног система са планским хоризонтом до 2033. године. У том смислу посебно се издвајају Секторски задаци који се односе на:

- Промовисање концепта одрживе мобилности кроз промену хијерархије међу видовима у корист пешачког и бициклистичког саобраћаја и система јавног градског транспорта путника;
- Уклањање постојеће железничке инфраструктуре из делова Дорћола, Калемегдана, Косанчићевог и Савског венца и повећање доступности приобаља града, „спуштањем“ Београда на реке;
- Развој свих подсистема јавног транспорт путника, а посебно шинског подсистема и реализација примарних градских саобраћајних праваца уз узимање у обзир економских, финансијских, техничких, социјалних као и свих аспеката заштите животне средине.

У овом плану истиче се да систем јавног транспорта има кључну улогу за реализацију мобилности у Београду са учешћем у укупној видовној расподели (modal split) са око 50%. У складу са тенденцијама развоја Београда које претпостављају задржавање високог удела система јавног транспорта путника у укупном броју превезених путника (броју остварених вожњи) у граду потребно је следеће:

- Ширити систем БГВОЗА (Пројекат ,,ДС 3“ у СМАРТПЛАНУ), са унапређењем система приградске железнице у складу са прогнозираним захтевима за овом врстом услуге у приградским деловима Београда;
- Интензивирати активности на увођењу висококапацитетног шинског система типа метро у систем јавног транспорта путника (Пројекат - Београдски метро - ,,ДС 1“ у СМАРТПЛАНУ);
- Извршити координацију и синхронизацију свих подсистема јавног транспорта путника, а у складу са развојем наведених шинских система. Посебно је значајно развијати и повезати системе БГВОЗА и метроа преко заједничких преседачких станица. Такође, значајно је развијати и остале видове јавног транспорта који ће имати и улогу „напојних“ система за висококапацитетне шинске системе у оквиру система јавног транспорта путника, посебно на почетно завршним станицама БГВОЗА или метро система.

Трамвајски подсистем и даље остаје у функцији на појединим коридорима, али се његов даљи развој у потпуности мора ускладити са примарним системом јавног транспорта путника БГВОЗОМ и будућим метро системом.

Поред наведеног, у значајној мери се потенцира даљи развој и ширење мреже градско – приградске железнице и изградња метро система, док се поглавље „Имплементација“ реферише на 2021., 2027. и 2033. годину са основним приоритетима у области јавног транспорта који се односе на:

- До 2021. године – Проширење система БГВОЗА увођењем нових линија на правцима ка Реснику, Аеродрому „Никола Тесла“ и насељу Сурчин као и увођењу нових стајалишта како би се повећала просторна доступност система;

- До 2027. године – Проширење система БГВОЗА увођењем нове линије на потезу Макиш – Карабурма и израда планске и техничке документације као и изградња I фазе прве линије београдског метроа на потезу Макишко поље – Ада хуја (Панчевачки мост, Железничка станица Карабурма);
- До 2033. године – Почетак изградње друге линије београдског метроа на правцу Устаничка - Земун и реализација II фазе прве линије београдског метроа од Панчевачког моста (Ада Хуја) до Миријева, израда студијске, планске и пројектне документације као и наставак изградње београдског железничког чвора у складу са новонасталим просторним и урбанистичким променама, транспортним захтевима и потребама Железнице Србије.

5.2 ГЕНЕРАЛНИ ПЛАН БЕОГРАДА

Генерални урбанистички план (ГУП) се доноси као стратешки развојни план, са општим елементима просторног развоја. Генерални урбанистички план се доноси за насељено место, које је у складу са Законом утврђено као град.

Карактер Генералног урбанистичког плана Београда (у даљем тексту: ГУП)[6] као стратешког планског документа генерисао је дефинисање генералних планских решења на бази стратегија и концепције урбаног развоја града на знатно мањем нивоу детаљности у односу на важећи Генерални план Београда 2021. У том смислу имплементација ГУП града Београда врши се кроз планове генералне регулације са смерницама за обавезну израду планова детаљне регулације и друге посебне инструменте спровођења, дефинисане овим планом.

Основу за прорачун елемената развоја транспортног система дају пројекције социо-економских параметара, као и пројекције низа саобраћајно-транспортних параметара који исказују основне трендове транспортне понуде и потражње.

За период до 2021. године очекује се пораст степена моторизације, што ће за последицу имати пораст коришћења путничких аутомобила. С обзиром на успорен развој висококапацитетних шинских система, очекује се да степен коришћења путничког аутомобила у укупним дневним кретањима са 22% у постојећем стању досегне ниво од око 34%, што ће представљати знатно повећање захтева систему уличне мреже и систему паркирања. Раст степена моторизације ће несумњиво утицати на прерасподелу путовања у оквиру видовне расподеле, што може довести до извесног смањења учешћа система јавног транспорта путника у односу на постојеће стање. Међутим, с обзиром на планирана квалитативна и квантитативна побољшања система јавног транспорта путника, његово дугорочно учешће у укупној видовној расподели је реално очекивати у распону од 45 до 50%.

Основни стратешки циљеви у развоју саобраћајно-транспортног система односили су се и на систем јавног транспорта путника, као што су:

- Одржавање постојећих и развој планираних капацитета транспортног система и инфраструктуре у функцији саобраћајно-транспортног система;

[6] ЈУП Урбанистички завод Београда, 2016. година, ("Службени лист града Београда бр. 11/2016")

- Повећање нивоа безбедности функционисања транспортног система, повећање приступачности и коришћења свих видова транспорта;
- Смањење потребе за путовањем уз редукцију коришћења путничког аутомобила;
- Развој свих подсистема у функцији система јавног транспорта путника;
- Стварање услова за веће и безбедније функционисање пешачког и бициклистичког саобраћаја;
- Смањење саобраћајних загушења, буке и емисије издувних гасова.

Заступљеност система јавног транспорта путника у видовној расподели за период до 2021. године планиран је са високим учешћем, чиме се одражава политика града Београда да се обезбеди еколошки и економски одржив систем развоја саобраћајно-транспортног система у Београду. Активности планиране за период до 2021. године, са задатком да омогуће реализацију постављених циљева су:

- Модернизација свих подсистема јавног градског транспорта путника (тролејбуског, трамвајског и аутобуског) са циљем повећања атрактивности и степена коришћења система. Развој аутобуског подсистема ће се усаглашавати са увођењем новог шинског система. Он треба да опслужи секундарне коридоре дуж којих не саобраћају шински системи, као и да преузме улогу опслуживања градске и приградске железнице и метроа као тзв. “напојни систем”;

- Наставак планирања и изградње београдског метроа на три линије: Линија 1 (Устаничка - Александра Дубчека (Творничка) са техничком везом према трамвајском депоу на Новом Београду у Блоку 66), Линија 2 (Баново брдо – Центар) и Линија 3 - веза правца са Бановог брда преко новог Моста на Ади са линијом 1. Поменуте трасе које су дефинисане изменом и допуном генералног плана из 2009. године представљају основу будуће мреже београдског метроа. Приоритет у реализацији, за период до 2021. године, даје се Линији 1 која, која преко најужег централног старог језгра Београда и преко централног подручја Новог Београда, повезује источно са западним подручјем града.

Имајући у виду правце развоја Београда као и досадашња сагледавања могућности даљег ширења мреже метроа, у будућности предлажу се следећи правци које је у наредном периоду потребно технички и плански разрадити и дефинисати:

- У централном подручју града, на делу Линије 2, од Трга “Славија” ка Тргу Републике и даље ка Карабурми, односно насељу Миријево;

- На подручју шумадијског дела града на правцу од Бановог брда до Петловог брда и Видиковца, Гробље Орловача;

- На подручју Новог Београда од Линије 1 у подручју железничке станице “Нови Београд” ка блоку 45 и ка аеродрому “Никола Тесла”;

- На подручју Горњег Земуна ка насељу Алтина а у даљој перспективи ка насељу Галеника и индустријској зони.

Овим Планом дат је предлог траса развоја метро мреже у Београду на основу досадашњих сагледавања и израђене техничке документације[7]. У наредном периоду, потребно је кроз израду

[7] У међувремену урађен је Генерални пројекат.

студијско-пројектне документације извршити анализу предложених траса узимајући у обзир све просторне промене, потребе и ограничавајуће факторе, након чега је потребно приступити изради планова са елементима детаљне планске разраде, којима ће бити дефинисани сви елементи регулације и нивелације као и позиције станица на траси.

Активности на развоју трамвајског подсистема подразумевају одржавање и модернизацију постојећих траса. Међутим, потребно је у зависности од процене транспортних захтева и динамике реализације изградње београдског метроа, оставити могућност да се, у уличним коридорима који имају потребну регулациону ширину, развија и овај подсистем. У наредном периоду до 2021. године активности везане за развој трамвајског подсистема треба усмерити, поред модернизације, на дефинисање планско-техничких решења нових коридора на подручју Новог Београда, Земуна и ширег подручја шумадијског дела Београда.

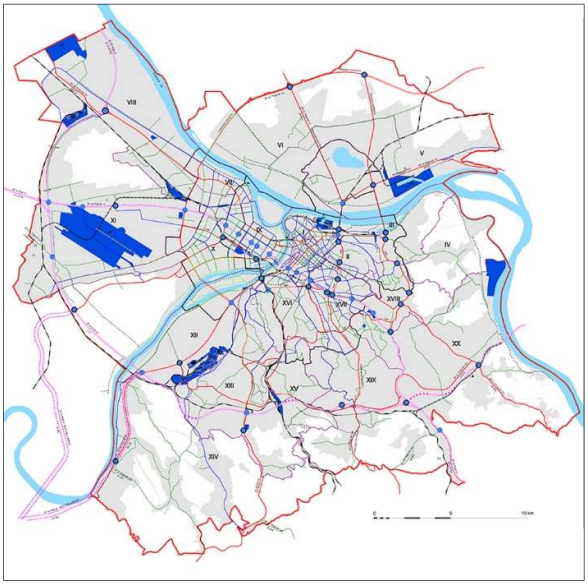
Од висококапацитетних шинских система, у постојећем стању, у функцији је једино градска железница БГВОЗ. Са циљем повећања атрактивности овог подсистема у наредном периоду потребно је приступити модернизацији и даљем развоју градско-приградске железнице и то на правцима према Батајници, Панчеву, Лазаревцу и Младеновцу.

Уколико се покаже у саобраћајно-транспортном смислу ефикасно и економски оправдано, како за кориснике тако и за превознике и Град, потребно је, у наредном периоду, усмерити активности ка стварању услова за развој подсистема транспорта путника на рекама Сави и Дунаву као и ка развоју специјалних подсистема, као што су успињаче, лифтови, покретна степеништа, жичаре и сл. Развој ових подсистема треба развијати на локалитетима и коридорима који поред природних предиспозиција за њихов развој имају и позитивне ефекте у транспортном смислу као и утицај на туристичку понуду града као нпр. повезивање савског и дунавског приобаља са Теразијским гребеном, повезивање атрактивних локалитета на десној обали Саве са сремским подручјима Града, Адом циганлијом, Великим ратним острвом и др.

У домену развоја основних елемената инфраструктуре (пре свега аутобуских станица, стајалишта, депоа и сл.), кроз израду посебних секторских анализа и студија преиспитаће се технологија функционисања система међумесног транспорта путника са једном централном аутобуском станицом са паралелним развојем екстерних стајалишта на основним улазно-излазним правцима, имајући у виду и просторну и временску доступност и интеграцију са осталим подсистемима јавног транспорта путника.

За депое који су у функцији система јавног транспорта путника, планирана је њихова реорганизација и концентрација простора и садржаја. Планирано је да се локације аутобуског депоа "Земун" и техничког депоа "Горњи депо" у Булевару краља Александра укину и тај наведени простор пренамени. Такође је потребно обавити активности на постепеном измештању депоа за трамваје и тролејбусе "Дорћол" у Дунавској улици на другу локацију. Планиране нове локације депоа су: за аутобуски подсистем у индустријској зони "Горњи Земун" и "Врбин поток", за метро друга фаза развоја "Лаудонов шанац" и за трамваје "Ада Хуја".

Генералним урбанистичким планом планиран је развој путне и уличне мреже на подручју града Београда, са циљем боље сегрегације путничког и теретног саобраћаја, као и осталог градског и транзитног саобраћаја, што ће посредно имати утицаја на функционисање свих видова јавног транспорта путника који користе путну и уличну мрежу у свом функционисању, односно који функционишу на типу трасе "Ц" (Тип трасе „Ц" су саобраћајнице са мешовитим саобраћајем на којима возила система јавног транспорта путника деле судбину саобраћајног тока са осталим динамичким саобраћајем. На овом типу трасе возила система јавног транспорта путника могу да имају приоритете (жуте траке, посебни светлосни сигнали).



Слика 4. *ГУП Београда - генерална решења саобраћаја*

У том смислу, на подручју у обухвату ГУП-а Београда до 2021. планирана је реализација следећих деоница примарне путне и уличне мреже:

- Аутопутске обилазнице, на делу Батајница – Добановци и на делу од Ибарске магистрале до Бубањ Потока (I фаза) и Бубањ Поток – Винча са новим мостом преко Дунава (II фаза). Изградњом аутопутске обилазнице стварају се услови да се део постојећег аутопута кроз градску територију на деоници од Петље "Ласта" до денивелисаног укрштаја са улицом Тошин бунар категорише у рангу градског аутопута.
- Аутопута Јужни Јадран (Е-763). Траса аутопута Јужни Јадран се од петље "Обреновац" према територији Генералног урбанистичког плана разматра у овом Плану варијантно и то: десном обалом Саве (ДОС) до петље "Остружница" где се остварује веза са обилазним аутопутем и левом обалом Саве (ЛОС), преко сремског подручја, до петље "Сурчин" преко које се остварује веза са обилазним аутопутем. По варијанти (ЛОС) од петље "Сурчин", у рангу магистрале планира се нова траса Виноградске улице до саобраћајнице Т-6, преко које се овај правац везује са постојећим аутопутем, Северном тангентом, Банатским подручјем и ширим подручјем централне зоне Града.
- Унутрашњег магистралног полупрстена (УМП) око Централне зоне Београда. Траса овог потеза има пет функционалних целина (Сектора). Поред два изграђена сектора, ГУП-ом Београда планира се и реализација сектора 3, 4, 5 и за њих је и току детаљна планска разрада.
- Спољне магистралне тангенте (СМТ) – веза коридора X преко чвора "Ласта" на аутопуту са Панчевачким путем, укључујући нови мост преко Дунава на подручју Ада Хује као и комплетирање јужног дела СМТ-а на делу од чвора "Ласта" до Улице Патријарха Павла (Раковичког пута). Овај правац значајно би растеретио панчевачки мост као и уличну мрежу централног подручја града од транзитног и теретног саобраћаја.

- Новог Авалског пута на правцу од постојећег кружног пута до Кумодрашке улице и повезивање Кумодрашке улице од Дарвинове улице новом трасом до постојећег аутопута са којим се повезује преко реконструисаног чвора "Душановац" и новопланираног чвора "Шумице". Овај правац од кружног пута до Панчевачког моста формира тзв. Источну тангенту која даје алтернативне могућности повезивања југоисточних подручја са централним и северним деловима.
- Саобраћајнице која железничку станицу "Центар" у Прокопу, поред постојећих веза са аутопута и са Булевара кнеза Александра Карађорђевића, повезује са централним градским простором. Од Булевара кнеза Александра Карађорђевића, овај саобраћајни потез у рангу улице првог реда, иде трасом Гучевске улице, прелази преко аутопута те новом везом долази до Булевара ослобођења. Овај потез треба да железничкој станици "Центар" као и планираним садржајима на овом локалитету обезбеди бољу повезаност са северним и централним подручјем града.
- Од марине "Дорћол" до источног краја Ада Хује планира се реализација саобраћајног потеза кога чине Дунавска улица кроз подручје Дорћола, њена веза са Дунавском улицом кроз подручје луке као и траса планиране Нове Дунавске улице кроз подручје Ада Хује.

5.3 СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА ГРАДА БЕОГРАДА

Стратегија развоја града Београда представља кровни стратешки развојни документ Града којим се дефинишу развојни циљеви и приоритети по областима до 2021. године, уз дефинисање одговорности кључних актера и индикатора за праћење успешности њиховог спровођења.[8]

Стратегија садржи мере и активности у свим кључним областима развоја града: економском, урбаном развоју, развоју саобраћаја, комуналне привреде, енергетике, заштити и унапређењу животне средине, социјалном и институционалном развоју.

Стратегијом развоја града Београда дефинисано је осам стратешких циљева који треба да допринесу остваривању визије „Београд – урбан, одржив, одговоран, динамичан и развијен европски регион", а то су:

- Конкурентна привреда базирана на знању и иновацијама;
- Паметан урбани развој града на две европске реке;
- Одржива мобилност за интерактиван развој;
- Квалитетније и економичније услуге за све грађане;
- Енергетски ресурси као развојна шанса;
- Одржив, отворен и обновљив град;
- Унапређена друштвена кохезија;
- Паметна управа.

У оквиру стратешког трећег циља - Одржива мобилност за интерактиван развој града, а на основу анализе тренутног стања и стратешког опредељења града Београда, идентификовано је више приоритета и мера за равномеран развој саобраћајног система заснованог на принципима одрживе мобилности и промени хијерархије међу видовима саобраћаја:

[8] Градска управа града Београда – Секретаријат за привреду ("Службени лист града Београда бр. 47/2017")

- Повећана приступачност града;
- Одржива мобилност централне градске зоне;
- Развој привредних зона и логистике;
- Усаглашеност саобраћајног система са потребама грађана.

Индикатори стратешког трећег циља – Одржива мобилност за интерактивни развој града су следећи:

- Повећање удела пешака и бициклиста као учесника у саобраћају за 2 до 5 % (2016. је око 25%) у укупној видовној расподели;
- Изградња 100 km нових бициклистичких стаза;
- Стварање предуслова за изградњу прве линије метроа до 2021. године;
- Институционализован и дефинисан концепт развоја градске логистике до 2021. године;
- Унапређени безбедносни услови за све учеснике у саобраћају.

5.4 СМАРТПЛАН

Мастер план представља динамичан документ дугорочног планирања који пружа концептуални изглед за вођење будућег раста и развоја урбаног подручја. Мастер план укључује анализу, препоруке и предлоге за становништво, економију, становање, саобраћајно-транспортни систем, објекте у заједници и коришћење земљишта. Заснива се на јавном доприносу, анкетама, иницијативама за планирање, постојећем развоју, физичким карактеристикама и социјалним и економским условима.[9]

У изради Мастер плана развоја саобраћајне инфраструктуре Београда (СМАРТПЛАН) из 2017. године учествовали су, као носилац израде, WSP|Pasons Brinckerhoff (WSP|PB) из Лондона (UK) са локалним партнером Југословенским институтом за урбанизам и становање из Београда (ЈУГИНУС).[10]

Примарни циљ овог Плана био је имплементација приступа одрживог развоја саобраћаја у граду и ажурирање претходног СМАРТПЛАН-а из 2008. године како би се приказале нове тенденције у развоју параметара транспортног система, а у складу са дугорочним просторним и демографским визијама развоја града. Фокус студије био је припрема и евалуација сценарија за различите подсистеме јавног транспорта путника (метро, трамвај, тролејбус, приградски воз, наменски паркинг „паркирај и вози се“) као и развој краткорочних, средњорочних и дугорочних стратегија које узимају у обзир економске, финансијске, техничке, социјалне аспекте, као и аспекте заштите животне средине.

Један од основних докумената у изради овог Плана био је СМАРТПЛАН из 2008. године. Поред наведеног планског документа, информациону основу чинили су графички и алфанумерички статистички подаци из пописа становништва 2011. године као и процене броја становника, броја запослених и броја ученика за задате планске периоде од по 5 година до циљне 2033. године. Процене атракције и продукције зона, за планске периоде, урађене су на основу реализације планских активности које су у току као и дугорочног претпостављеног планског развоја града.

[9] The World Bank, https://urban-regeneration.worldbank.org/node/51
[10] Градска управа града Београда – Агенција за инвестиције и становање (Закључак Скупштине града Београда са седнице одржане 26.09.2017. године)

Основни алат у изради СМАРТПЛАНА био је Транспортни модел Београда (ТМБ)[11] из 2015. године у коме су за базну годину дефинисане саобраћајне мреже са свим карактеристикама постојећег стања као и матрице путовања путничким аутомобилом и јавним саобраћајем у вршном периоду дана. Након прегледа, урађен је велики број значајних побољшања у моделу како би се осигурало да модел одговара сврси овог пројекта. Кориговани базни модел имао је значајно побољшане перформансе и произвео је резултате калибрације и валидације указујући на прихватљив степен прилагођености модела.

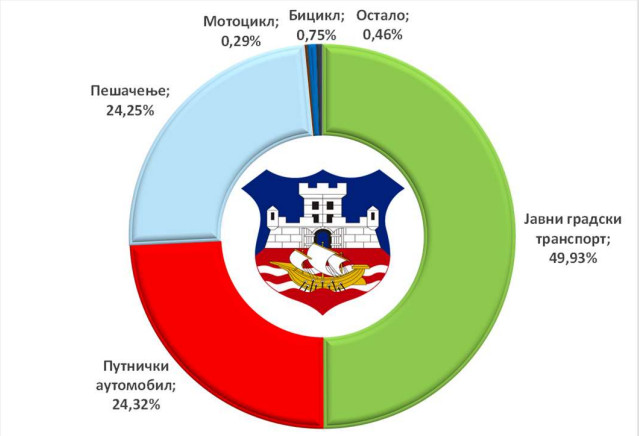
Задаци СМАРТПЛАНА су били, да се кроз више сценарија развоја саобраћајно-транспортних мрежа (уличне мреже и мреже свих подсистема јавног транспорта путника), изврши њихово тестирање, и на основу добијених ефеката, за јутарњи вршни период, предложе извесна побољшања за сваки од предложених планских периода. Поред уличне мреже и система јавног транспорта путника дефинисане су и одређене мере са циљем побољшања пешачког и бициклистичког саобраћаја, организације система паркирања и др. Такође, један од задатака био је дефинисање реалног инвестиционог плана и плана буџета за дугорочно планирање и развој саобраћајно-транспортне инфраструктуре у Београду.

Општи параметри који се односе на саобраћајно-транспортни систем су:

- Повећање степена моторизације, који ће у 2033. години достићи вредност од 429 возила на 1.000 становника, што је узроковано повећањем бруто домаћег производа (БДП);
- У односу на остварен број путовања у Београду 2015. године од 3.031.715 кога генерише 1,65 милиона становника, показује да је просечан број путовања по особи радним даном око 1,94, што је мање од броја путовања по особи из 2005. године, када је износио 2,18;
- Анализе показују да се јасно издваја јутарњи вршни час између 7 и 8 часова са учешћем од 11.2% од укупног дневног броја путовања;
- Две трећине путовања је краће од 30 минута.

Интересантни су резултати истраживања видовне расподеле путовања по подсистемима приказаним у СМАРТПЛАН-у (следећа слика).

Modal split показује да у граду Београду доминантно учешће у свим путовањима има систем јавног транспорта путника (обухвата градски и приградски аутобуски подсистем, трамвај, тролејбус, градску и приградску железницу, такси и међумесни аутобуски подсистем) са учешћем од 49,93%.



Слика 5. *Видовна расподела путовања у граду Београду (Modal Split)*

[11] Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет у Београду, Београд, 2015. година.

Матрице путовања у VISUM стратешком моделу који је припремљен за потребе овог СМАРТПЛАН-а, наговештавају да су тренутно доминантна путовања од/ка два центра, односно од/ка старом центру града и Новом Београду (путовања су доминантно радијалним коридорима), али се у будућности, због планираног развоја и ширења града на периферији, могу очекивати значајнија периферна кретања.

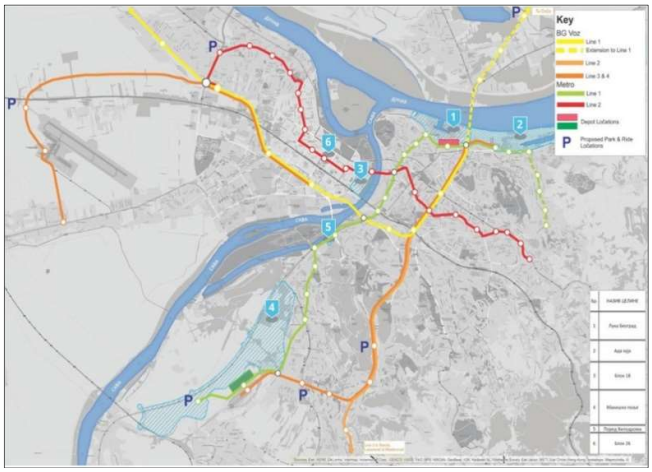
Због преклапања траса аутобуских линија долази до загушења коридора на којима се налази аутобуска мрежа линија, и то на правцима Улице војводе Мишића и Карађорђеве улице којима се креће око 15 аутобуских линија и 3 трамвајске линије. БГВОЗ, иако са малим учешћем у укупном броју превезених путника, добија на значају планирањем проширења мреже линија и њихове просторне расподеле унутар ширег подручја града Београда.

У наредним планским периодима, на основу спроведених анализа, очекује се смањење учешћа система јавног транспорта путника на око 43%, а повећање учешћа путничких аутомобила са 22% на 34%. Процењује се да ово може довести до негативних еколошких ефеката на територији града Београда. Очекује се да ће просечна дужина путовања путничким аутомобилом и системом јавног транспорта путника порасти у односу на стање у 2015. години за око 0,05%.

Кључна година за развој и реинжењеринг мреже система јавног транспорта путника биће 2021. година. Како би систем био атрактивнији за кориснике, предвиђена су значајна улагање града у планску обнову пре свега аутобуског возног парка са оштријим еколошким стандардима, што ће свакако довести и до смањења просечне старости. На крају, СМАРТПЛАН такође препознаје да је град планирао више ITS пројеката и то ће бити пресудно за оптимизацију постојеће мреже система јавног транспорта путника.

Отварање нове БГВОЗ линије (Линија 3) са припадајућом инфраструктуром условљено је правовременим отварањем прве линије метроа до 2027. године. Завршетак кључних мултимодалних метро-БГВОЗ станица на Београдском сајму и у Макишу је од суштинског значаја за интеграцију ова два система. Иако је наведено предмет посебне студије изводљивости, претпоставља се да ће прва Метро линија од Макиша до Панчевачког моста бити у функцији до 2027. године. Прогнозира се до 17 стајалишта за прву фазу Линије 1 са просечним растојањем између стајалишта краћим од уобичајеног од 0.9 - 1.1 km, како би се систем прилагодио тешким условима терена.

Планирано је да се до 2033. године, сва предложена побољшања система јавног транспорта путника дефинисане у СМАРТПЛАН-у реализују, и да ће ова пресечна година вероватно даље служити за консолидацију и будући развој интегрисаног транспортног система. Претпоставља се да ће се пројекат изградње београдског метроа такође даље напредовати у смислу проширења Линије 1 од Панчевачког моста до Миријева, и отварања Линије 2 од Земуна до Устаничке.



Слика 6. *Приказ интегрисаног система БГВОЗ - Метро*

До 2033. године, БГВОЗ и Метро ће представљати основу интегрисаног транспортног система, што је приказано на претходној слици.

Систем БГВОЗ, употпуњен метроом, треба да да допринос у реализацији путовања на кратким и средњим растојањима. У идеалном случају, оба система ће бити имплементирана према плану, јер ће БГВОЗ сам по себи имати ограничен успе, јер је коридор којим пролази ограничен топографијом, као и специфичном природом система који захтева у принципу већа међустанична растојања и мање фреквенције између наиласка возова.

5.5 ТРАНСПОРТНИ МОДЕЛ БЕОГРАДА

Транспортни модел у овој анализи се посматра као алат којим се описују тренутни нивои транспортне потражње, фундирају постојеће технологије реализације мобилности, дефинишу капацитети транспортног система, итд. и на тај начин омогућавају детаљан приказ транспортног система у сврху анализе целине система и предвиђања стања система у будућем периоду.

У Транспортном моделу Београда из 2015. године (у даљем тексту: ТМБ 2015) дефинисане су постојећа и планирана улична и путна мрежа, као и планирана и постојећа мрежа линија система јавног градског транспорта путника са одговарајућим атрибутима који их описују.[12]

Предложене мреже су усаглашене са плановима генералне регулације и детаљним плановима развоја Београда, Просторним планом административног подручја града Београда и Генералним планом Београда за период до 2021. године.

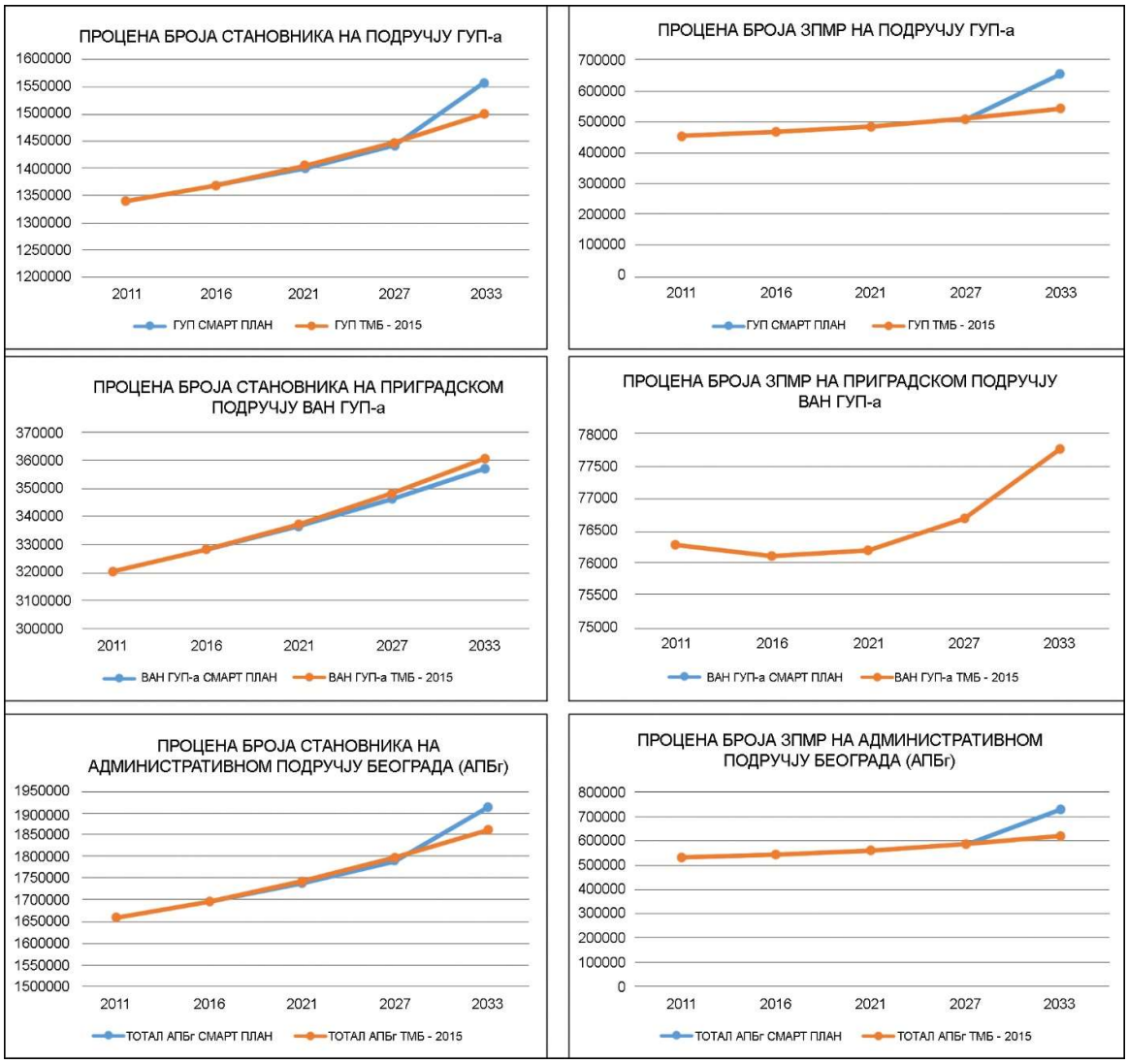
Поред наведених саобраћајно-транспортних мрежа, дефинисан је и нови зонски систем од 478 саобраћајних зона, од чега 345 зона покрива подручје ГУП-а, а 133 саобраћајне зоне подручје приградског дела административног подручја. Процену броја становника као и броја запослених по месту рада за административно подручје Београда урадио је Урбанистички завод Београда.

Информациону основу за ову процену чинили су социо-економски подаци из пописа становништва 2011. године, стратешки и детаљни планови просторног уређења града као и демографске анализе о дугорочној процени броја становника и активног становништва на подручју Београда.[13] Ови подаци директно су имплементирани у Транспортни модел Београда 2015. године.

Сви релевантни подаци о социо-економским параметрима приређени су на нивоу 478 саобраћајних зона које су усаглашене са статистичким круговима, границама општина, границом ГУП-а и границом административног подручја града Београда.

На приложеним дијаграмима приказана је процена број становника као и запослених по планским периодима за три просторне целине.

[12] Градска управа града Београда – Секретаријат за саобраћај
[13] Пројекције становништва републике Србије 2011-2041, Републички завод за статистику, Београд 2014.
Пројекције радне снаге републике Србије 2010-2050, Републички завод за статистику, Београд 2011



Слика 7. *Демографске карактеристике града Београда*

Уочава се, да се на подручју ГУП-а од 2027. године, значајно повећава број становника као и број запослених по месту рада. Наведена чињеница је последица процене да ће у периоду од 2027. до 2033. године доћи до завршних активности на изградњи стамбено-пословних и комерцијалних површина на новим градским подручјима као што су Макиш, Београд на води, Ада Хуја, подручје уз обилазни аутопут преко пута Добановаца (Сингидунум), левој обали Дунава и другим локацијама. Треба истаћи да сем "Београда на води" на осталим подручјима још увек ни планским није све дефинисано.

Претпостављена стамбена изградња на овим просторима у периоду од 6 година (од 2027. до 2033.) подиже број становника у апсолутном износу за преко 125 хиљада, а број запослених за око 37 хиљада.

Још један параметар важан за формирање матрица путовања системом јавног транспорта путника је и укупан број ученика средњих, виших школа и факултета. Тај податак, има у дужем низу година доста стабилну вредност, који је у 2015. години, када су добијени подаци од Градског завода за статистику за потребе израде ТМБ-а, износио за подручје АПБГ око 192 хиљаде ученика средњих школа и

студената. Тим који је радио СМАРТПЛАН за 2033. годину, процењује пораст броја ученика по месту похађања школе-факултета на административном подручју Београда за више од 47%, од чега на подручју ГУП-а за око 71 хиљаду и на приградском подручју ван ГУП-а за око 19 хиљада. У постојећем стању ученици средњих школа и студенти, са административне територије Београда, у 90% случајева школу-факултет похађа у 9 централних градских општина. Анализом ових података након завршетка СМАРТПЛАНА, на зонском нивоу, закључено је да се подаци о ученицима и студентима за 2033. годину у појединим зонама могу односити на место становања, а опет у другим зонама, тамо где су највеће концентрације школских установа, подаци говоре да се ради о броју ученика и студената по месту похађања школе. И ове податке, који су битни за генерисање матрица путовања треба имати у виду како би се у даљој фази разраде они свели на реалне основе.

Ове податке о процени социо-економских параметара у фази даљих анализа треба врло пажљиво размотрити, прво из разлога што је кретање броја становника у граду врло флуидно, и њен просторни размештај се дешава по систему спојених судова. Такође, једним мањим делом на пораст броја становника утиче и механички прираштај становника. Анализе говоре да се на приградском подручју које има највише потенцијала не дешавају промене, па се чак уочава депопулација становништва, односно благи пад броја становника. У дефинисању ових параметара у даљој надградњи ТМБ-а потребно је имати у виду и демографске анализе и процене о горњим границама поменутих параметара, старосној структури и др. који указују на могућност да се број становника у Србији до 2052. године смањи за готово 2 милиона.[14] У том случају, остаје отворено питање шта је са трендом кретања броја становника у Београду и какав ће то утицај имати на општу мобилност и дефинисање валидних матрица путовања.

Социо-економски подаци постојећег стања као и подаци из Анкете домаћинстава и бројања путника у систему јавног транспорта путника спроведени 2015. године, коришћени су у фази дефинисања матрица путовања у постојећем стању. Током израде Студије СМАРТПЛАН на основу података из постојећег стања и прогноза социо-економских параметара, дефинисане су прогнозне матрице за 3 временска пресека и то за 2021, 2027 и 2033. годину, што је приказано у табели. Треба истаћи да се матрица путовања која се односи на систем јавног транспорта путника из 2015. године односи само на подручје ГУП-а (345 саобраћајних зона) а за остале планске периоде за цело административно подручје Београда од 478 саобраћајних зона.

Табела 1. *Матрица путовања системом јавног транспорта путника у јутарњем вршном часу (08:00 часова)*

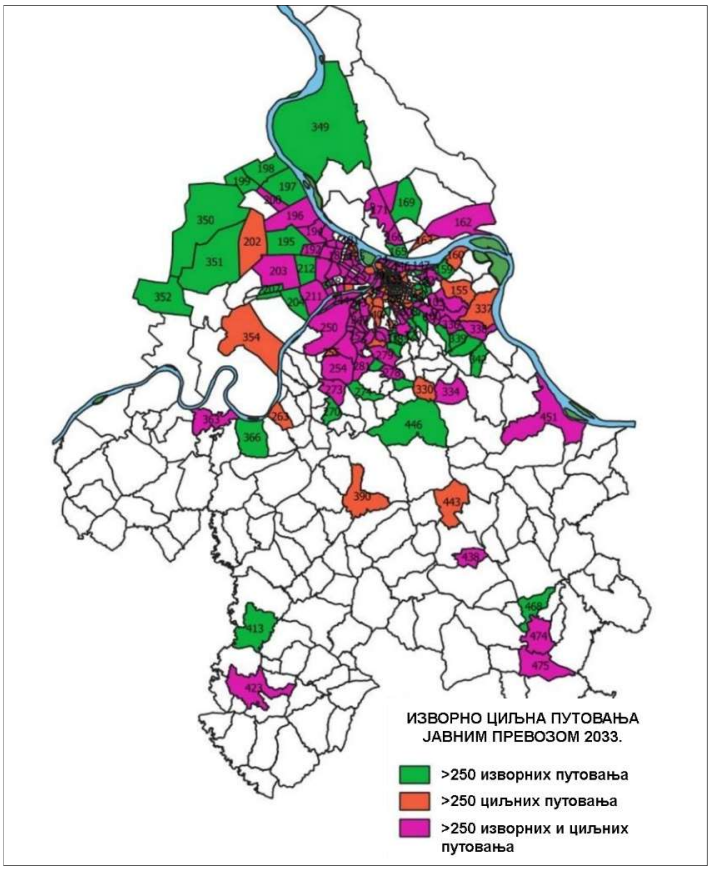
Година	Вредност матрице	Назив матрице у моделу	Назив модела у програмском пакету VISUM
2015.	104844	49JP_ITS1_8korigovana	TMB-2015.ver
2021.	124363	49JP_ITS1_8korigovana	Dmax_AM_2021_EL_0519.ver
2027.	128472	49JP_ITS1_8korigovana	Dmaxplus_AM_2027_EL_0519.ver
2033.	138371	49JP_ITS1_8korigovana	Dmaxplus_AM_2033_EL_0519.ver

[14] СТАНОВНИШТВО И РАЗВОЈ, Институт друштвених наука, Центар за економска истраживања, Београд, 2012

На следећој слици, а на основу информација из модела који је коришћен у изради Генералног пројекта београдског метроа, из матрице путовања системом јавног транспорта путника у јутарњем вршном часу за 2033. годину издвојени су и приказани крајеви путовања на нивоу саобраћајних зона.

Изворно-циљна путовања приказана су у три класе које приказују зоне где су путовања у 2033. години већа од 250 путника у вршном сату.

За потребе ове студије у коме се тражи спровођење анализа за 4 временска пресека, у односу на годишњу стопу раста броја становника и броја ЗПМР, процењена је вредност за 2024. годину.



Слика 8. *Изворно-циљна путовања системом јавног транспорта путника у јутарњем вршном часу у 2033. (08:00 часова)*

У табелама 2 и 3 приказани су подаци, на нивоу три просторне целине Београда, који су усклађени са подацима из СМАРТПЛАНА.

Табела 2. *Процена броја становника по просторним целинама града Београда*

Година	Административно подручје града Београда	Подручје ГУП-а	Приградско подручје ван ГУП-а
2021.	1.737.599	1.401.081	336.518
2024.	1.762.526	1.421.116	341.361
2027.	1.787.811	1.441.538	346.273
2033.	1.912.927	1.555.767	357.160

Табела 3. *Процена броја запослених по просторним целинама града Београда*

Година	Административно подручје града Београда	Подручје ГУП-а	Приградско подручје ван ГУП-а
2021.	560.756	484.560	76.196
2024.	572.692	496.240	76.493
2027.	584.883	508.201	76.681
2033.	730.536	652.765	77.771

Процена броја ученика по месту становања извршена је са претпоставком да ће ова категорија становништва имати раст у складу са годишњом стопом раста становника. Процена ученика по месту похађања школе извршена је у односу на постојећу расподелу школских капацитета на територији административног подручја града. Ова процена броја ученика је за око 45 хиљада мања од процене за 2033. годину коришћене у СМАРТПЛАНУ.

Табела 4. *Процена броја ученика по месту становања по просторним целинама града Београда*

Година	Административно подручје града Београда	Подручје ГУП-а	Приградско подручје ван ГУП-а
2021.	208.764	183.170	25.594
2024.	215.946	189.471	26.475
2027.	221.198	194.080	27.119
2033.	236.679	207.662	29.017

Табела 5. *Процена броја ученика по месту похађања школе по просторним целинама града Београда*

Година	Административно подручје града Београда	Подручје ГУП-а	Приградско подручје ван ГУП-а
2021.	208.764	197.335	11.430
2024.	215.946	204.123	11.823
2027.	221.198	209.088	12.110
2033.	236.679	223.721	12.958

На основу досадашњег искуства у коришћењу транспортног модела уочени су извесни недостаци који су пре свега били условљени захтевима програмског пакета VISUM, као основним алатом у моделском приступу анализе варијанти сценарија развоја појединих транспортних система. У међувремену, обзиром да је дошло до значајног унапређења перформанси програма VISUM, у наредном периоду потребно је у сарадњи са представницима статистике и других градских институција усагласити границе статистичких кругова са стањем просторног уређења на терену.

Након тога било би корисно извршити корекцију броја саобраћајних зона, што подразумева повећање броја зона на појединим градским подручјима, која су у процесу промене садржаја и намене земљишта и на којима је започета изградња. Такође, с обзиром да предстоји нови попис становништва биће неопходно урадити и нову процену социо-економских параметара, како сумарно на нивоу подручја града, тако и на мањим просторним јединицама-саобраћајним зонама.

5.6 ПЛАН ГЕНЕРАЛНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ ГРАДА БЕОГРАДА

План генералне регулације (ПГР) као плански документ обавезно се доноси за насељено место које је седиште јединице локалне самоуправе, а може се донети и за друга насељена места на територији општине, односно града, када је то предвиђено просторним планом јединице локалне самоуправе. За јединице локалне самоуправе за које се по закону доноси генерални урбанистички план, планови генералне регулације се обавезно доносе за цело грађевинско подручје насељеног места, по деловима насељеног места.

План генералне регулације мора да садржи одређене целине које су од изузетне важности за транспортни систем, као што је претежна намена земљишта по зонама и целинама, регулационе и грађевинске линије, потребне нивелационе коте раскрсница улица и површина јавне намене, коридоре и капацитете за саобраћајно-транспортну, енергетску, комуналну и другу инфраструктуру, итд.

План генералне регулације за град Београд у домену сектора транспорта представља планско решење које се заснива на ревитализацији и рехабилитацији постојећих подсистема јавног транспорта путника и постепеном развоју мреже линија београдског метроа. Предложени концепт система јавног транспорта путника за 2021. годину предвиђа три шинска подсистема: градску (и приградску) железницу, београдски метро и трамвај. Поред шинских подсистема и даље ће се развијати постојећи тролејбуски и аутобуски подсистем. [15]

Планом је предвиђено да окосницу система јавног транспорта путника у будућности, треба да чини, београдски метро, и то на правцима Устаничка – Творничка као прва линија и Гробље „ Орловача“-Славија-Трг Републике-Карабурма-Миријево, као друга линија. Трећа линија представља везу прве две линије трасом која се води мостом преко Аде Циганлије до улице Шпанских бораца. Ове трасе требало би реализовати на такав начин да се обезбеди основни захтев о њиховој пуној независности. (Ово су предлози развоја метро система засновани на предлозима из Генералног плана пре усвајања нових метро траса дефинисаних СМАРТПЛАНОМ из 2017. године).

Констатовано је да ће аутобуски и трамвајски подсистем имати своје значајно место у систему јавног транспорта путника и у оквиру плана су дата правила грађења објеката и површина који су у функцији експлоатације система. Генерално посматрано, сви подсистеми функционишу на јавним саобраћајним површинама, било да се ради о друмским или шинским подсистемима. У складу са наведеним, у Плану генералне регулације, они нису посебно графички презентовани, јер се њихове трасе већ налазе у оквиру графички дате регулације саобраћајница.

Саобраћајне површине и објекти су компатибилни са свим другим наменама у простору, и могу се плански обрађивати кроз даљу планску разраду на основу овог Плана. Капацитете железничке инфраструктуре на овом простору у наредном планском периоду потребно је ревитализовати у смислу што већег прилагођавања захтевима корисника транспортних услуга, а у циљу значајнијег учешћа овог вида транспорта у систему јавног транспорта путника у граду Београду.

И овде се као и у ГУП-у даје препорука за развој специјалних подсистема транспорта путника, као што су гондоле, успињаче, лифтови, покретна степеништа, жичаре и сл. Развој ових подсистема треба развијати на подручјима и коридорима који поред природних предиспозиција за њихов развој имају и позитивне саобраћајно-транспортне ефекте као и утицај на туристичку понуду града. За реализацију специјалних подсистема јавног транспорта путника потребна је израдити посебне секторске студије оправданости.

[15] ЈУП Урбанистички завод Београда („Службени лист града Београда бр. 20/16, 97/16, 69/17, 97/17“)

5.7 ПЛАН ГЕНЕРАЛНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ ШИНСКИХ СИСТЕМА У БЕОГРАДУ

Предмет Плана генералне регулације шинских система у Београду (у даљем тексту: ПГР шинских система у Београду) је развој шинских подсистема на територији града обухваћеној Генералним урбанистичким планом Београда 2021. године (железничког, метро и трамвајског подсистема).[16] Такође, ПГР шинских система је дефинисао елементе којим се детаљно разрађује Фаза I, прве линије метро система. Важно је нагласити да је у току израда и усвајање овог Плана.

У Плану је дат осврт на постојеће стање и дате су смернице и правци развоја свих шинских система који треба да представљају мрежу нову шинских система у Београду. Акценат је био усмерен на метро систем, као нови капацитетни шински систем, који ће представљати окосницу система јавног транспорта у Београда.

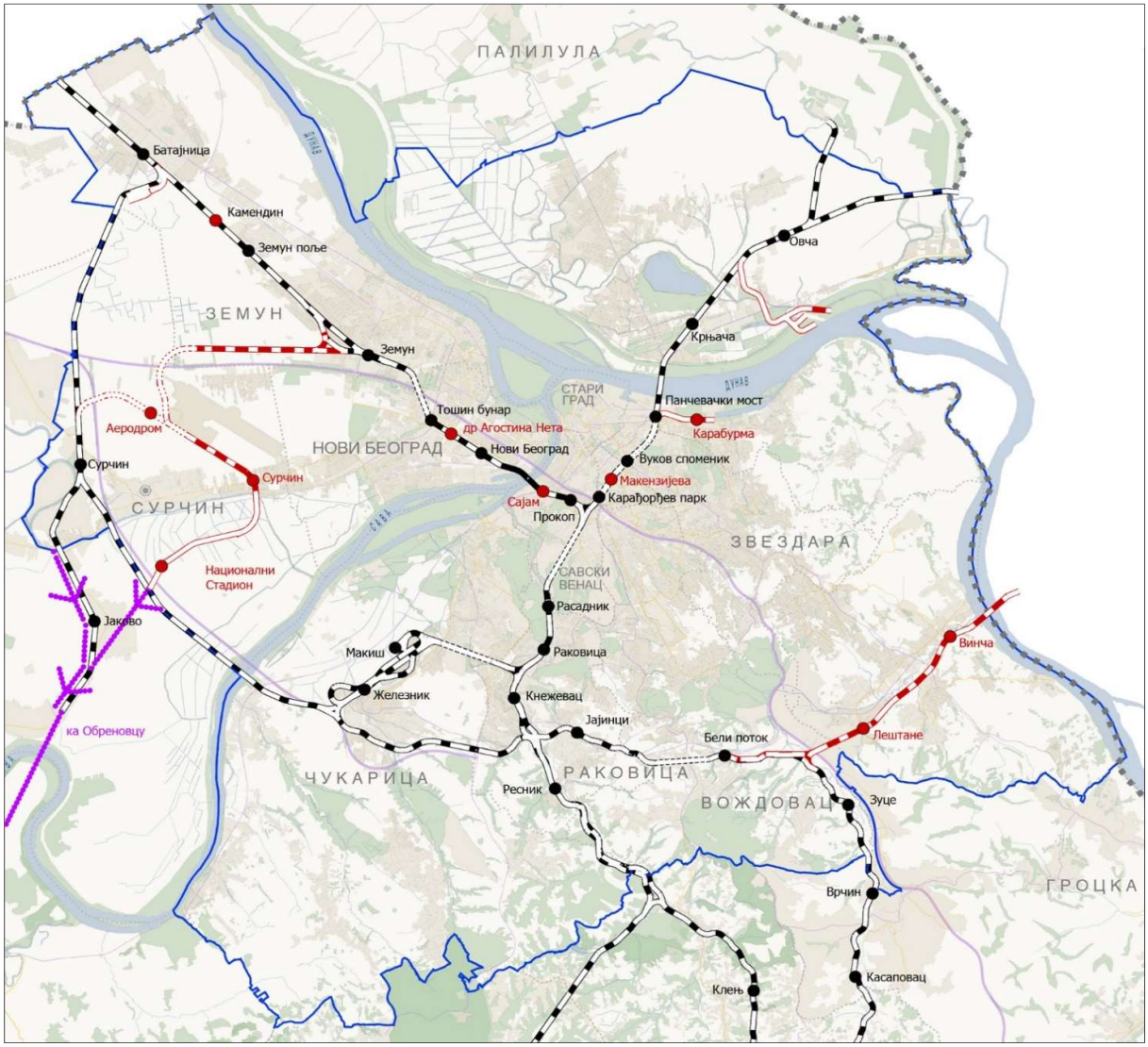
Дати су прикази и коментари расположиве документације о развоју капацитетних шинских система на подручју Београда који датирају из друге половине XИX века, током XX века и у току првих 19 година XXИ века. Приказ се пре свега односи на развој градско-приградске железнице и трамвајског подсистема и студијско-пројектну документацију која обухвата ретроспективу предлога развоја метро система у Београду у претходном времену. Међутим, без обзира на веома обимну документациону основу, још увек ни један од поменутих капацитетних шинских система није добио своју пуну функционалност, као ни своју коначну визију даљег развоја.

Према стратешким опредељењима из СМАРТПЛАНА 2017, сва три шинска подсистема у Београду настављају са даљим развојем, уз констатацију да метро систем чија се изградња планира у будућем периоду треба да постане окосница система јавног транспорта путника, уз реорганизацију свих постојећих видова. У складу са наведеним, у овом плану се задржава значајна улога трамвајског подсистема, посебно у централној градској зони, и планира се даљи развој градско-приградске железнице са визијом њеног даљег ширења и значајнијег учешћа у укупном обиму превезених путника у граду Београду.

На трасама мреже градско-приградских линија у оквиру београдског железничког чвора, од 1992. године функционише БЕОВОЗ, а од 2010. године композиције у систему БГВОЗА. Данас се БГВОЗ функционише на 4 линије у оквиру административног подручја града (Линија 1 – Батајница – Овча, Линија 2 – Ресник – Овча, Линија 5 - Прокоп – Младеновац, Линија 6 – Прокоп - Лазаревац), а у плану је увођење још две линије овог система градско – приградске железнице.

У наредном периоду планирано је увођење још две линије БГВОЗА у систем градско – приградске железнице и то Линије 3, на потезу Макиш – Железничка станица Карабурма и Линије 4, на потезу Железничка станица Нови Београд – Аеродром „ Никола Тесла“ – Национални стадион. Такође, планирано је успостављање више нових стајалишта овог подсистема на већ постојећим линијама БГВОЗА. У смислу даљег ширења система БГВОЗА ван границе ГУП-а у Плану је наговештена могућност сагледавања опција за повезивања Обреновца на систем БГВОЗА.

[16] ЈУП Урбанистички завод Београда (Одлука: "Службени лист града Београда", бр. 56/18)



Слика 9. *Предлог развоја градско-приградске железнице и система БГВОЗ у Београду*
Извор: *План генералне регулације шинских система у Београду*

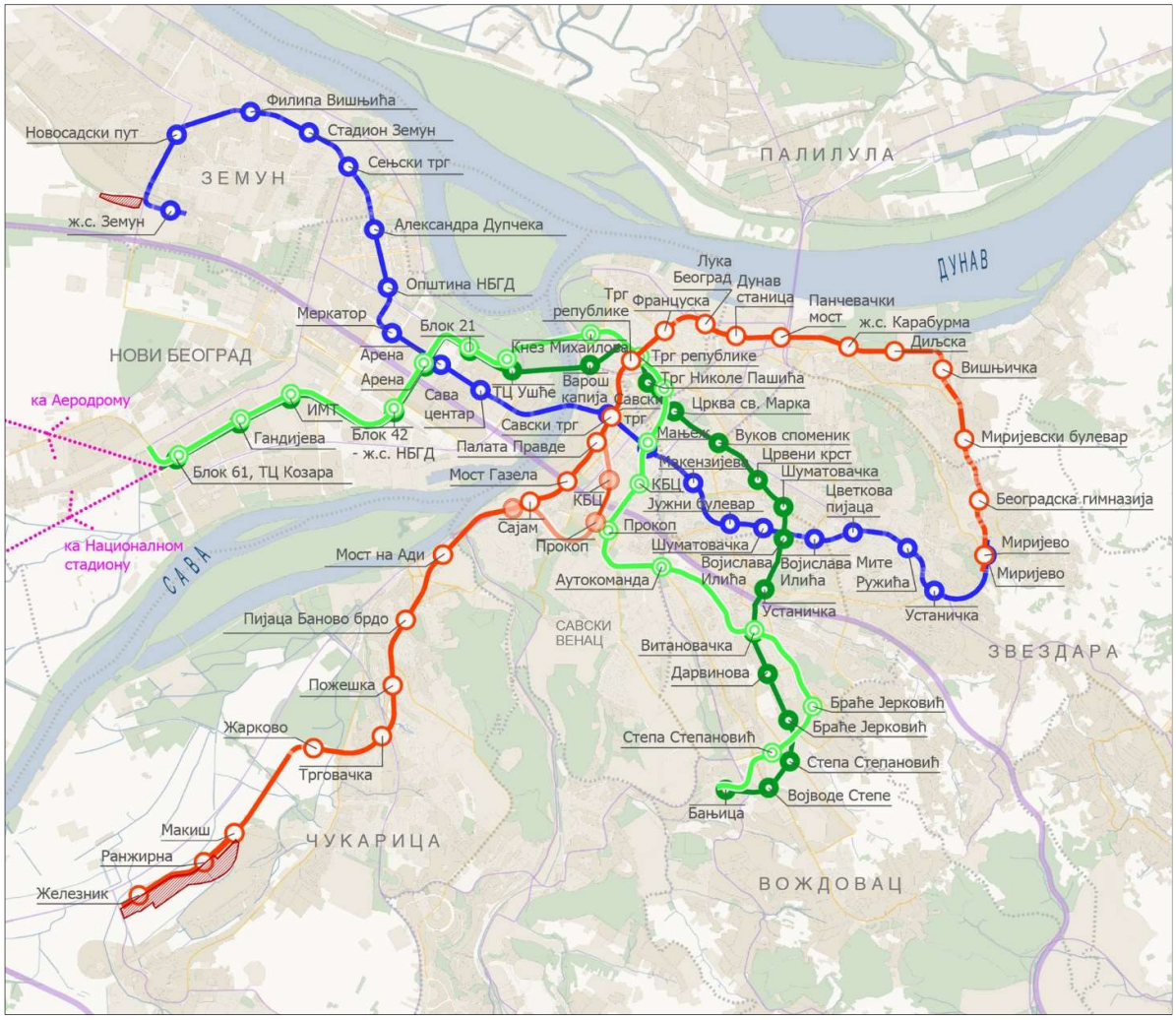
ПГР шинских система у Београду предлаже три метро линије са варијантама на појединим деловима трасе. Планиране метро линије:

- Метро линија 1 (црвена линија) на потезу Макиш – Миријево у дужини од око 21,3 км са укупно 23 станице са варијантним решењем којим се планира вођење трасе преко Ж.С.Прокоп и Клиничког центра Србије.

- Метро линија 2 (плава линија) на потезу Ж.С. Земун - Миријево у дужини од око 19,2 км са укупно 20 станица.

- Метро линија 3 (бела линија) на потезу Бањица – Блок 61, Нови Београд, која је дата у два варијантна решења:

Метро линије 1 (М1-црвена линија) и 2 (М2- плава линија) плански се разрађују на основу предлога из СМАРТПЛАНА из 2017. године који је усвојен на седници Скупштине града Београда 26. септембра 2017. године. Прво варијантно решење (предлог Београдски метро и воз – БМВ, варијанта 1) у дужини од око 19,2 км, са укупно 21 станицом. Друго варијантно решење (предлог Урбанистички завод – УЗБ, варијанта 2) у дужини од око 17,4 км, са укупно 20 станица.

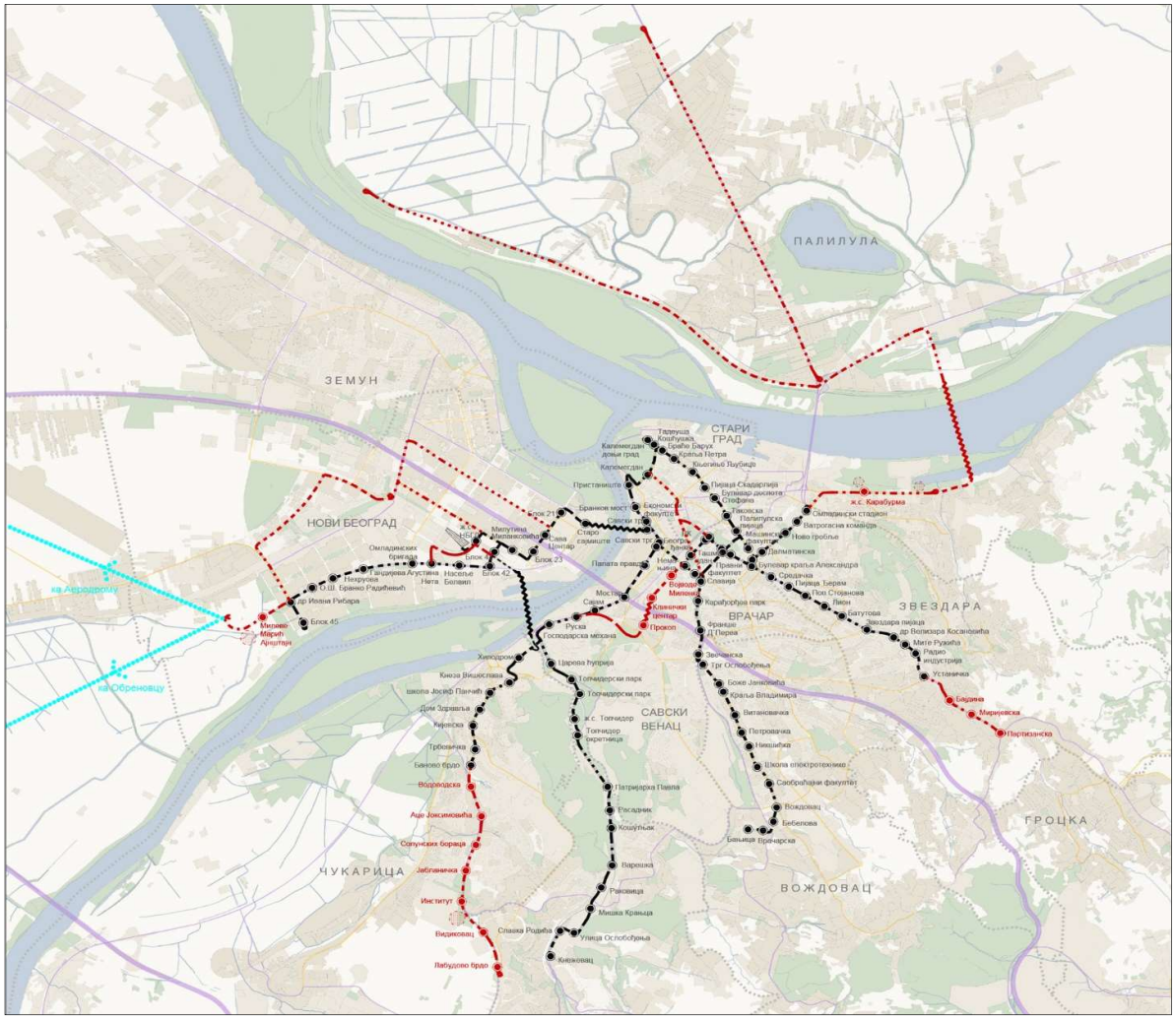


Слика 10. *Предлог развоја метро система у Београду*
Извор: *План генералне регулације шинских система у Београду*

Једна од преломних година за развој трамвајског подсистема у Београду била је 1947., када је трамвај уклоњен из уже централне зоне, а дужина трамвајске инфраструктуре са преко 80км из 1940. године сведена је на 27,5km 1947. године. Тадашње учешће трамваја у укупном обиму превезених путника у вршном часу износило је само 18%. Разлог тенденцији уклањања трамвајског подсистема из централне градске зоне (ГУП 1950. године) налазио се у чињеници да су тадашње градске артерије биле у немогућности да поред динамичког саобраћаја прихвате и трамвајски саобраћај у истој равни.

Трамвајски подсистем данас има значајан потенцијал, поготово када се посматра у односу на постојећу развијеност мреже као и атрактивност подручја које опслужује, исказану. У складу са тим у ПГР-у

шинских система планиран је развој трамвајског подсистема кроз ширење трамвајске мреже на сремском, банатском и нешто мање на шумадијском делу града, са циљем повећања атрактивности и просторне доступности трамвајског подсистема, али интеграција са најзначајнијим транспортним чворовима у граду Београду.[17]



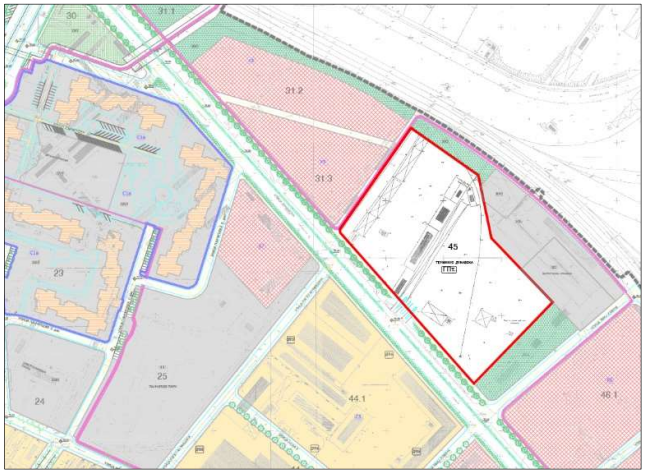
Слика 11. *Предлог развоја трамвајског система у Београду*
Извор: *План генералне регулације шинских система у Београду*

5.8 ПЛАНОВИ ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ

Планови детаљне регулације (ПДР) се доносе за делове насељеног места, уређење насеља, зоне урбане обнове, инфраструктурне коридоре и објекте и подручја за која је обавеза његове израде одређена претходно донетим планским документом.

[17] Предлогу развоја мреже трамвајског подсистема у Плану генералне регулације шинских система у Београду заједно су учествовали експерти Урбанистичког завода града Београда, Секретаријата за јавни превоз града Београда, Универзитета у Београду-Саобраћајног факултета и ЈКП ГСП „Београд“

Планом детаљне регулације за улице Дунавску, Тадеуша Кошћушка и Дубровачку, тролејбуски и аутобуски терминус на Дорћолу и Планом детаљне регулације за подручје између улица Француске, Цара Душана, Тадеуша Кошћушка и постојеће пруге на Дорћолу на територији ГО „Стари град“ на простору непосредно поред трамвајског и тролејбуског депоа на Дорћолу, планирана је реализација новог терминуса, што ће захтевати изградњу дела контактне тролејбуске мреже деловима улица Гундулићев венац и Венизелосове до постојеће контактне мреже у Цвијићевој улици. [18]

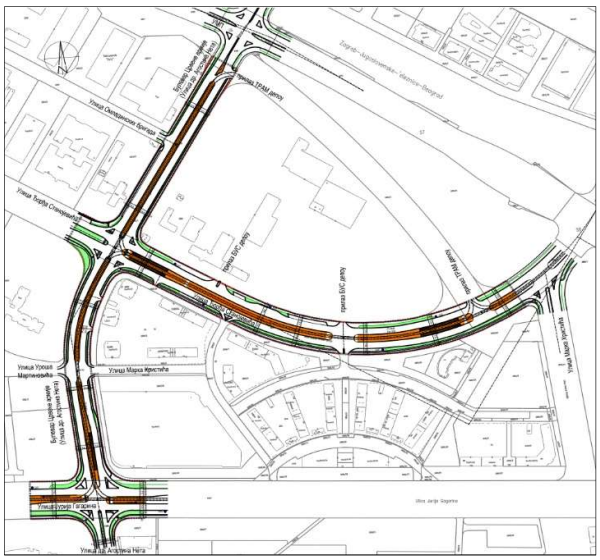


Слика 12. *Планско решење за тролејбуско-трамвајски терминус „Дунавска“*

На овај начин би се отворила могућност за измештање постојећег тролејбуског и аутобуског терминуса на Студентском тргу, као и аутобуског терминуса на Тргу Републике, са минималним последицама на функционисање оба подсистема.

Планом детаљне регулације предвиђено је и значајан развој трамвајског подсистема на Новом Београду, имајући у виду да је ово подручје града Београда у последње две деценије у галопирајућој експанзији.

Планом детаљне регулације за планирано је проширење трамвајске мреже на Новом Београду у зони Депоа на територији ГО „Нови Београд“. Такође, детаљно је сагледана могућност и плански обрађено проширење трамвајске инфраструктуре и имплементација трамвајског подсистема у улицама Ђорђа Станојевића и др. Агостина Нета, чиме би се остварила функционална веза трамвајске пруге моста на Ади са трамвајском пругом у улици Јурија Гагарина.

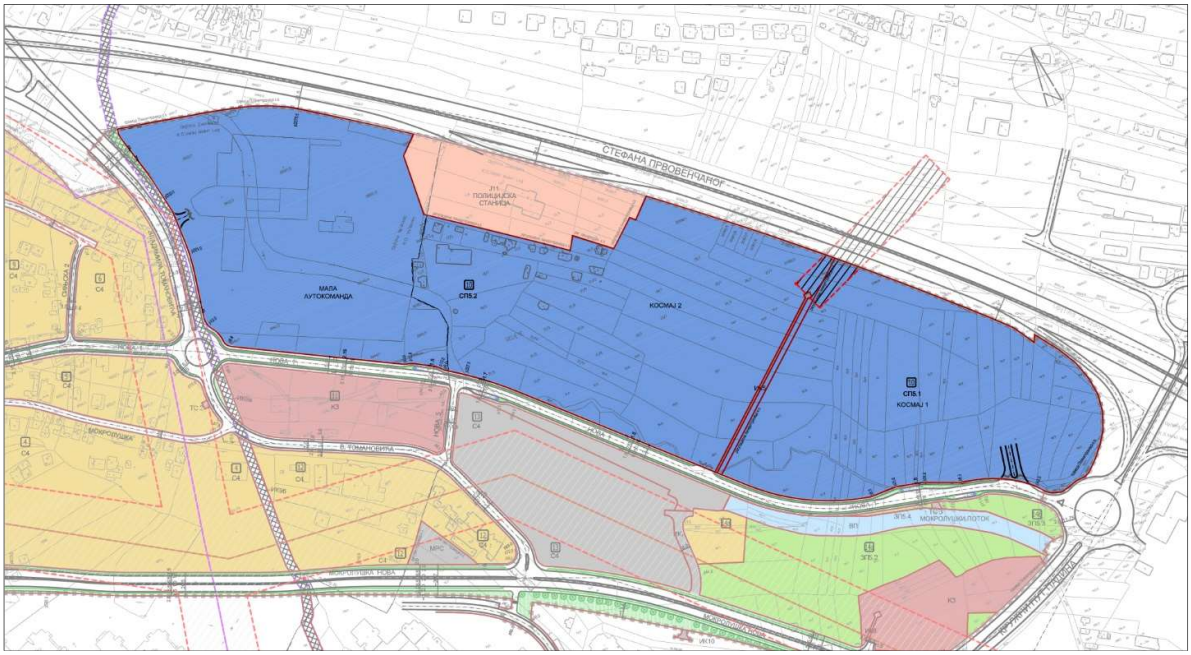


Слика 13. *Планско решење проширења трамвајског подсистема на Новом Београду*

Циљ израде плана детаљне регулације између саобраћајница Стефана Првовенчаног, Војислава Илића, Мокролушке нове, и Кружног пута, ГО Вождовац и Звездара је дефинисање јавног интереса – депоа за тролејбусе чиме би се стекли услови за релокацију тролејбуског депоа са Дорћола на нову

[18] ЈУП Урбанистички завод Београда, (“Службени лист града Београда бр. 83/2015”)

локацију. ГСП „БЕОГРАД“ је за потребе овог плана израдио технолошку шему за локације „Космај 2“ на коју је планирано измештање депоа СП „Дорћол“ и „Мала аутокоманда“ на коју је планирано измештање „СП УПУТ“, „ОЈ Централни ремонт“ и „ОЈ ЕГО“



Слика 14. *Предлог планског решења за нови тролејбуски депо „Космај 2“*

5.9 СЕКТОРСКЕ СТУДИЈЕ И ПРОЈЕКТИ

Систем јавног градског транспорта путника са својим перформансама, технологијом, квалитетом, трошковима и утицајем на окружење, представља један од битних фактора од утицаја на функционисање, локацију, величину и структуру града Београда, његову економију и одржив развој. У ширем контексту посматрано, систем јавног градског транспорта путника је један од кључних елемената у процесу стварања града Београда погодног за живот.

У том контексту, у претходних пет година урађено је неколико важних секторских студија које су имале заједнички циљ, пре свега усмерен, ка унапређењу и трансформацији система јавног транспорта путника у складу са савременим трендовима и реалним потребама грађана у циљу стварања квалитетног јавног сервиса мобилности, прихватљивог за све кључне актере у систему (путнике, органе локалне управе града Београда и операторе свих типова власништва). Најзначајније урађене и прихваћене секторске студије су:

Табела 6. *Најзначајније секторске студије и пројекти у протеклом средњорочном планском периоду*

Редни број	Назив студије	Циљ студије	Процена степена примене
1.	**Акциони план за стабилизацију, консолидацију и унапређење система јавног градског транспорта путника у Београду**, **Наручилац:** Град Београд, (2014) **Тим**: Независни експерти	Превођење постојећег система јавног градског транспорта путника у Београду у будуће жељено стање без скоковитих промена и непредвиђених околности, односно да се систем доведе у стање потпуног уређења са основном карактеристиком усмереном ка производњи квалитетне транспортне услуге уз прихватљиве цене за кориснике и операторе свих типова власништва.	3

Редни број	Назив студије	Циљ студије	Процена степена примене
2.	**Студија оправданости увођења линије јавног превоза између Београда и Опова,** **Наручилац:** Општина Опово, (2014) **Тим**: Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет	Сагледавање објективних параметара, на основу којих је, у оквиру законских могућности, оправдано увођење линије јавног транспорта између Београда и Опова уз поштовање реалних захтева и потреба становника општине Опово и могућности система јавног градског и приградског транспорта путника Београда.	4
3.	**Студија бројања путника у јавном превозу и анкета корисника јавног превоза,** **Наручилац:** Град Београд, (2014) **Тим:** Центар за планирање урбаног развоја-ЦЕП	Истраживања у реалном систему у циљу утврђивања транспортних потреба и транспортних захтева корисника система јавног градског транспорта путника у Београду. Систематско бројања путника на узорку полазака возила у функцији планираног интервала на линији, у циљу утврђивања основних карактеристике транспортних захтева. Анкета корисника система у циљу утврђивања карактеристика транспортних потреба корисника.	4
4.	**Мрежа линија јавног градског транспорта путника и дефинисање потребних капацитета у Београду (ИТС-1): МассТрансНет:** **Наручилац:** Град Београд, (2015) **Тим**: Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет	Реконструкција и унапређење постојеће мреже линија у систему јавног градског транспорта путника у систему ИТС.1. Планирање и пројектовање мреже линија и дефинисање потребних капацитета система јавног градског транспорта путника у Београду (ИТС.1).	3
5.	**Студија оправданости организовања интегрисане комуналне делатности јавног транспорта путника између општине Стара Пазова и града Београда,** **Наручилац:** Општина Стара Пазова, (2016) **Тим**: Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет	Сагледавање објективних параметара на основу којих је у оквиру законских могућности, оправдано увођење линијског јавног транспорта путника између града Београда и општине Стара Пазова уз поштовање реалних захтева и потреба становника општине Стара Пазова и могућности система јавног градског и приградског транспорта путника.	1
6.	**Мрежа линија и дефинисање потребних капацитета за приградски и локални превоз у Београду – СуТраН** **Наручилац:** Град Београд, (2016) **Тим**: Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет	Реконструкција и унапређење постојеће мреже линија у систему јавног приградског и локалног транспорта путника у Београду (Зона 3 и 4). Планирање и пројектовање мреже линија и дефинисање потребних капацитета система јавног приградског и локалног транспорта путника у Београду (Зона 3 и 4)	4
7.	**Студија оправданости заједничког обављања комуналне делатности јавног превоза путника града Панчева и града Београда,** **Наручилац:** Град Панчево, (2017) **Тим:** Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет	Сагледавање објективних чињеница и параметара на основу којих је у оквиру законских могућности, оправдано увођење заједничке комуналне делатности линијског јавног транспорта путника између града Панчева и Београда, уз поштовање реалних захтева и потреба становника и могућности оба система јавног градског и приградског транспорта путника.	1
8.	**Израда стручне литературе за реализацију обуке и стручног испита за возаче трамваја - Приручник за теоријску и практичну обуку кандидата за возача трамваја**, **Наручилац:** Републичка Агенција за безбедност саобраћаја, (2018) **Тим:** Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет	Приручник представља основну стручну литературу за реализацију обуке и стручног испита за возача трамваја у Републици Србији, односно базу за оспособљавање кандидата за возаче трамваја, у складу са прописаном законском процедуром.	5
9.	**Унапређење и развој система ноћног јавног транспорта путника у Београду – НиТран,** **Наручилац:** Град Београд, (2018) **Тим:** Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет	Реинжењеринг структуре и функционисања система јавног масовног транспорта путника у ноћном режиму рада, усаглашен са реалним транспортним потребама и захтевима корисника система, као и стварање реалних услова за повећање нивоа квалитета транспортне услуге, производне и економске ефикасности.	Усвојена
10.	**Претходна студија оправданости са Генералним пројектом** **Наручилац:** Град Београд, (2019) **Тим:** ЕГИС Раил	Израда студије оправданости са генералним пројектом за две линије метроа: Линија 1: Железник – Миријево Линија 2: Железничка станица Земун – Миријево	Усвојена

Редни број	Назив студије	Циљ студије	Процена степена примене
11.	**Техничко-технолошка анализа аутобуског подсистема јавног транспорта путника у Београду**, **Наручилац:** Град Београд, (2019) **Тим:** Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет	Стварање реалних услова за развој аутобуског подсистема у Београду, који би се, сходно сопственим могућностима, успешно интегрисао у европске транспортне и урбанистичке сценарије прилагођене различитим захтевима савременог Београда.	5
12.	**Пројекат одрживе урбане мобилности за град Београд (СУМП)**, **Клијент:** Град Београд, (2019) **Тим:** Центар за планирање урбаног развоја-ЦЕП	Основни циљ Плана одрживе урбане мобилности за град Београд је стварање одрживог градског транспортног система у помоћу обезбеђења доступности свих активности у простору и времену, обезбеђењу безбедности и сигурности грађана, смањењу загађења и негативних еколошких ефеката, смањењу потрошње енергије, повећања ефикасности и економичности у градском транспортном систему и повећања атрактивности и квалитета градске околине.	У току
13.	**Планирање и пројектовање система такси превоза путника у Београду за период од 2020. до 2024. године**, **Клијент:** Град Београд, (2019) **Тим:** Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет	Стварање научно-стручне основе за промене у структури, функционисању, организацији и управљању системом такси превоза путника 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.	У току

Из претходне табеле се види да је систем јавног градског транспорта путника у Београду у краткорочном и средњорочном планском периоду третиран у многим сегментима, а нарочито у сегменту функционисања система. И поред чињенице да су студије званично прихваћене, важно је напоменути да је динамика примене прихваћених пројектних решења релативно спора, али да је и степен реализације задовољавајући.

5.10 ЗАКЉУЧАК

Транспортна политика и планирање су делови сложеног организационо-технолошког процеса чије основне функције имају за циљ ефективно и ефикасно остварење циљне функције система јавног градског транспорта путника. Постоје околности и издвојени случајеви у којима може бити развијена транспортна политика без директних импликација планирања, а планирање се често предузима ван било којег од контекста директне транспортне политике.

Транспортна политика је интегрални део опште политике града, која се бави развојем сета начела, пропозиција и метода у циљу дефинисања и постизања циљева и циљне функције транспортног система који се односе на социјални, економски и еколошки развој и функционисање транспортног система. Основни циљ транспортне политике је стварање реалних услова за ефикасно доношење одлука о функционисању система, укључујући планирање, организацију, управљање и регулацију постојећих транспортних активности. Градске владе дефинишу транспортну политику, због изузетне важности транспортног система у готово сваком аспекту социјалних, економских и политичких активности града.

Са друге стране, процес планирања система представља сложен системски процес узајамно повезаних потпроцеса којима се припремају и реализују активности осмишљене за решавање конкретних проблема. Планирање је један од четири елемента процеса менаџмента. Остала три процеса (организације, ресурси и вођење) условљени су резултатима процеса планирања. Из наведеног разлога је процес планирања не само први по вршењу већ и „*primus inter pares*" (први међу једнакима).

У том контексту, акценат овог дела Анализе постојећег стања система јавног градског транспорта путника у Београду је био стављен на функционалну везу између планских докумената и развоја система, односно њихових делова у којима су дефинисане активности које се углавном односе на систем.

Из претходне анализе се види да је систем јавног градског транспорта путника у Београду плански веома добро разрађен и у приоритетима планских активности заузима веома високо место. Таква констатација важи за сва планска решења транспортних система уназад више деценија, али са напоменом да је степен реализације релативно скроман.

Један од кључних проблема који се хронично дешава у граду Београду је парцијална примена планских решења што је имало за последицу да се под притиском измењених услова, ставови и циљеви према систему јавног градског транспорта путника у Београду мењају и прилагођавају "од прилике до прилике", и често су имали супротне, најчешће негативне утицаје како на задовољење потреба грађана, тако и на функционисање, развој и одрживост система.

У том контексту, у будућем времену је неопходно променити транспортну политику према систему и створити услове да од "система за себе" систем јавног градског транспорта путника у Београду постане "подсистем града", и да се хитно напусти данашњи концепт односа према путницима - „путника превести" и развити и применити стратегије које ће трансформисати систем у концепт „путника треба опслужити".

Концепт будуће структуре и функционисања система јавног градског транспорта путника у Београду треба да буде усмерен ка стварању услова за спровођење континуалног процеса позиционирања система у будућности у смислу његове одрживости и независности кроз дефинисање циљева које систем жели достићи, као и на правце и начине за достизање циљева целине система, имајући у виду реалне сопствене могућности.

Извршена анализа планских докумената је показала, да су планска решења потребан, али не и довољан услов за имплементацију решења везаних за развој и унапређење система јавног градског транспорта путника у Београду. Транспортна политика и финансијска средства су важан фактор у степену реализације транспортног система, а свакако уз утицај низа специфичних околности. [19]

Из тог разлога је неопходно израдити Стратегију развоја која треба да буде базна платформа развоја и која треба да буде усаглашена са највишим планским документима на нивоу града.

[19] Негативан пример је спора и скроман развој и реконструкција трамвајске инфраструктуре и спора и скромна обнова возног парка код свих подсистема. Позитиван пример изненадних околности је подсистем градско-приградске железнице. Наиме губитком значаја железнице у међуградском, даљинском и транзитном путничком и теретном саобраћају створили су се услови за увођење локалних возова, првобитно 2010. године БЕОВОЗ, данас БГВОЗ, на делу административног подручја Београда.

Са друге стране, важно је нагласити, да за развој система јавног градског транспорта путника у Београду, односно свих постојећих и будућих подсистема од изузетног значаја је и развој уличне и путне мреже на целој територији Београда. Поред реконструкције појединих путних и уличних праваца у планским документима свих нивоа, дат је предлог развоја нових примарних уличних праваца поготово на подручјима захваћеним значајном изградњом као и везама тих подручја са ужом и широм територијом града. Ново планиране деонице путне и уличне мреже као и деонице на којима је планирана значајнија реконструкција представљале су саставни део Транспортног модела Београда из 2015. године. С обзиром да је од тада прошло 5 година, и да су неки од примарних потеза уличне мреже у међувремену реконструисани/изграђени, потребно је ажурирати обим и параметре како постојеће тако и планиране уличну мрежу.

У протеклих 20 година извршена је реконструкција дела саобраћајница у централној градској зони у склопу чега је обављена и реконструкција трамвајских шина и припадајуће трамвајске контактне мреже. Најзначајније интервенције у том погледу урађене су на Булевару Краља Александра, Булевару Ослобођења, улици Војводе Степе, Немањиној, Рузвелтовој, Савској, а у току су радови на комплетној реконструкцији трамвајске инфраструктуре на потезу од “Жагубице” до “ Бека” (Краљице Марије – Цара Душана).

Поред наведеног, значајно је поменути да су према одредницама ГУП-а Београда, појединi делови примарне путне и уличне мреже реализовани и да њима функционишу подсистеми јавног транспорта путника. Ту се пре свега мисли на делове Унутрашњег магистралног полупрстена на сремском делу града, Северне тангенте са мостом Михајла Пупина на банатском делу града, дела Обилазнице Београда, деонице Батајница – Добановци – Остружница.

За делове саобраћајница израђена је детаљна планска, а за поједине делове и техничка документација, је њихова реализација спремна у овом пресеку времена. Међутим, један од главних проблема њихове имплементације је потреба уклањања нелегално подигнутих објеката у зонама захвата. Карактеристични проблеми ове врсте су саобраћајнице Нови Авалски пут, улица Дунавска и Нова Дунавска кроз подручје Ада Хује. Због поменутих проблема реализација неких планираних саобраћајница готово да је доведена у питање.

Неки делови примарне путне и уличне мреже који су као приоритетни поменути у ГУП-у Београда тренутно су предмет детаљне планске разраде. У групу тих саобраћајница спадају 3, 4, и 5. Сектор Унутрашњег магистралног полупрстена, Нова Виноградска улица и сл. па се завршетком и усвајањем урбанистичких планова стичу услови за њихову даљу техничку разраду и реализацију.

6. АНАЛИЗА ЗАКОНСКИХ И РЕГУЛАТОРНИХ ОКВИРА

6.1 АНАЛИЗА ПРОПИСА ПРЕМА ПОДРУЧЈУ ВАЖЕЊА

Примењиви прописи у сектору линијског јавног превоза Републике Србије се могу поделити на међународне и националне. Међународни прописи обухватају и одређене сегменте права Европске Уније прихваћене од стране Републике Србије путем међународних споразума.

6.1.1 Међународно право

Ова секција садржи кратак опис међународних прописа од значаја за јавни линијски превоз путника на територији града Београда. Од посебног значаја за сектор су прописи усвојени у оквиру Уједињених Нација.

Генерална скупштина Уједињених Нација је 25. септембра 2015. године усвојила Агенду 2030 за одрживи развој, која је ступила на снагу 1. јануара 2016. године. Циљ 11 Агенде 2030 који се односи на инклузивне, безбедне, прилагодљиве и одрживе градове и насеља, у својој подтачки 2) предвиђа одрживи транспортни систем и безбедност на путевима. У овом погледу Републички Секретаријат за Јавне политике Републике Србије је припремио „Извештај Агенда 2030 и Србија", као непосредан одговор на потребу за мапирањем стратешког оквира Србије и допринос дијалогу и одлучивању о приоритизованој Агенди 2030 у Србији.

Од значаја за јавни линијски превоз путника у Србији, и самим тим на територији града Београда, су и иницијативе преузете од стране Међународне асоцијације за јавни транспорт (UITP). Последњи састанак UITP је одржан у Стокхолму 2019. године и био је посвећен јавном транспорту. Извештај UITP из 2009. године третира тему одрживог транспорта корисника, права корисника, квалитет ваздуха и Европска правила железничког саобраћаја. Консултантске кућа Arthur D. Little i UITP су 2014. године објавили извештај у коме представљају 25 правила за развијање система градског транспорта са главном темом заштита животне средине.

6.1.2 Право Европске Уније[20]

Прописи Европске Уније за транспорт и јавни саобраћај, иако нису директно примењиви, су од посебног значаја за Републику Србију на основу Споразума о стабилизацији и придруживању ("ССП"), који је ступио на снагу 1. септембра 2013. године. СПП је прва етапа у процесу стабилизације и придруживања Србије Европској Унији. Две кључне обавезе преузете потписивањем ССП-а су успостављање зоне слободне трговине и усклађивање законодавства са правом ЕУ, што укључује и усклађивање прописа у области саобраћаја. Један од главних циљева регулисања саобраћаја правом Европске уније је његова оптимизација и адаптација у складу са потребама корисника, као и са заштитом животне средине.

[20] Законодавство Европске Уније, карактерисано својим наднационалним правним системом, се ствара искључиво од стране наднационалних институција ЕУ. Регулативе имају обавезну правну снагу и директно се примењују у чланицама ЕУ (доносе се на савету министра, уз обавезно или консултативно мишљење европског парламента). Директиве такође поседују правну снагу, али се за разлику од регулатива, не примењују непосредно већ се имплементирају кроз законодавства држава чланица те немају директно дејство. Постоје такође и одлуке, које правно обавезују лица на које се односе. За разлику од одлука, препоруке и мишљења немају правну снагу и најчешће се примењују приликом тумачења националних прописа.

Наслов IV ССП-а, у свом члану 72 уређује да Стране признају важност усклађивања српског законодавства са законодавством Заједнице.

У складу са чланом 108, Заједница и Србија ће успоставити блиску сарадњу у разним пољима. Члан 108 које прецизира да се овај тип сарадње односи такође на сектор транспорта.

Протокол 4 ССП-а се односи на копнени транспорт, и у свом члану 15 прописује да ће се увести стандарди о емисији гасова и честица и да возила морају да поштују стандарде постављање међународним уговорима.

Члан 17 прописује да ће се стране потрудити да ускладе своја законодавства ради побољшања протока саобраћаја.

Битно је напоменути тренд унификације прописа у ЕУ који је све израженији доношењем регулатива које су директно примењиве у државама чланицама уместо директива.

Члан 14 **Уговора о Функционисању Европске Уније** [*Treaty on the Functionning of the European Union*] и **Протокол бр. 26** се односе на услуге од јавног интереса [*services of general interest*] и дефинишу и постављају услове пружања ових услуга у државама чланицама. Такође, чланови 90-100 овог Уговора се односе на област транспорта.

Регулатива о услугама јавног железничког и друмског транспорта путника од 23. октобра 2007. године (Регулатива бр. 1370/2007) *[Regulation on public passenger transport services by rail and road*] је од кључног значаја за организацију и финансирање система јавног транспорта који се обавља аутобусима, трамвајима, метроом и возовима. Регулатива уређује на који начин надлежни органи регулишу јавни транспорт и одређене аспекте вршења јавних набавки у овом сектору.

Поред ове Регулативе, 23. априла 2009. године је донета **Директива о промовисању чистих и енергетски штедљивих возила** од (Директива бр. 2009/33) [*Directive on the promotion of clean and energy-efficient road transport vehicles*].

6.2 ХИЈЕРАРХИЈА НАЦИОНАЛНИХ ИЗВОРА ПРАВА КОЈА РЕГУЛИШУ СИСТЕМ ЈАВНОГ ТРАНСПОРТА ПУТНИКА (У БЕОГРАДУ)

Према **Уставу Републике Србије**, хијерархија прописа је успостављена како следи: устав, међународни уговори, закони, подзаконски прописи. Устав у члану 190 прописује да је Општина, преко својих органа, надлежна да уређује и обезбеђује локални превоз, у складу са Законом.

6.2.1 Закони

Србија припада систему разједињеног уређивања области транспорта, то јест систему у коме постоји један општи закон, којим се уређују уговор о превозу (у свим видовима) и имовински односи уопште, али и више посебних закона који се односе на поједине подсистеме.

6.2.1.1 Системски закони

У Србији, **Закон о облигационим односима** („Сл. лист СФРЈ", бр. 29/78, 39/85, 45/89 - одлука УСЈ и 57/89, „Сл. лист СРЈ", бр. 31/93 и „Сл. лист СЦГ", бр. 1/2003 - Уставна повеља), у глави XIV, предвиђа **чланове 648-685,** који регулишу Уговоре о превозу. Први одељак XIV главе се односи на опште појмове између осталог, и дефинише уговор о превозу који је уговор којим се превозилац обавезује да превезе на одређено место неко лице или ствар, а путник, се обавезује да му за то исплати одређену накнаду. Други одељак се односи на превоз ствари и регулише однос превозника и примаоца. Трећи одељак регулише разна права и дужности која произилазе из превоза лица.

Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС", бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. Закон) уводи у члану 40 забрану средстава која не испуњавају услове у погледу емисије за мобилне изворе загађивања. Наведени Закон такође уређује да ће се вршити стратешка процена и процена утицаја на животну средину од стране саобраћајно-транспортног система (чланови 35 и 35). Закон не прописује посебне мере за јавни транспорт, већ их регулише у склопу општих мера, које већ саме по себи нису претерано развијене. Поред Закона о облигационим односима и Закона о заштити животне средине, постоје Закони који се делом свог опсега баве области јавног транспорта.

Закон о локалној самоуправи („Сл. гласник РС", бр. 129/2007, 83/2014 - др. закон, 101/2016 - др. закон и 47/2018). Овим Законом се уређују јединице локалне самоуправе, елементи њихове организације и њихове обавезе. Општина, као основна територијална јединица у којој се врши локална самоуправа, уређује и обезбеђује локални превоз преко својих органа, у складу са Уставом и законом (члан 20).

Закон о комуналним делатностима („Сл. гласник РС", бр. 88/2011, 104/2016 и 95/2018). Комуналне делатности у смислу овог закона су делатности пружања комуналних услуга од значаја за остварење животних потреба физичких и правних лица код којих је јединица локалне самоуправе дужна да створи услове за обезбеђење одговарајућег квалитета, обима, доступности и континуитета, као и надзор над њиховим вршењем. Комуналне делатности су од општег интереса. Члан 2 овог Закона предвиђа да је градски и приградски превоз путника комунална делатност општег интереса.

Члан 3 овог Закона наводи да је градски и приградски превоз путника превоз путника унутар насељених места или између насељених места која се налазе на територији јединице локалне самоуправе, који обухвата јавни линијски превоз аутобусом, тролејбусом, трамвајем, метроом, жичаром, путничким бродом, скелом и чамцем за привредне сврхе, као и обезбеђивање места за укрцавање и искрцавање путника (станице).

Од посебне је важности нагласити да постоји могућност сарадње Општина за заједничко обављање комуналних делатности.

Закон о јавно приватном партнерству и концесијама („Сл. гласник РС", бр. 88/2011, 15/2016 и 104/2016). Овим Законом се уређују услови и начини израде јавно приватних партнерства, као и надлежност односно овлашћена лица за предлагање и реализацију таквих пројеката. Такође се

предвиђају обавезе и права јавних и приватних партнера, облик и садржина њихових уговора (са или без елемената концесије).

У члану 11 се предвиђају делатности које могу бити предмет концесија, међу којима су и делатности обављања јавног превоза.

Закон о буџетском систему („Сл. гласник РС", бр. 54/2009, 73/2010, 101/2010, 101/2011, 93/2012, 62/2013, 63/2013 - испр., 108/2013, 142/2014, 68/2015 - др. закон, 103/2015, 99/2016, 113/2017, 95/2018, 31/2019 и 72/2019). Овим Законом уређује се планирање, припрема, доношење и извршење буџета Републике Србије, аутономних покрајина и јединица локалне самоуправе. Овај Закон је од важности јер локалне самоуправе имају обавезе да обезбеђују и уређују локални превоз.

Закон о регионалном развоју („Сл. гласник РС", бр. 51/2009, 30/2010 и 89/2015 - др. закон). Овим законом одређују се називи региона и уређују се начини одређивања области које чине регион и начин одређивања јединица локалне самоуправе које чине област (између осталог). Овај Закон се такође бави развијањем комуналних инфраструктура, под које спада и саобраћајна инфраструктура.

Закон о планирању и изградњи („Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 - др. закон). Овим законом уређују се: услови и начин уређења простора, уређивање и коришћење грађевинског земљишта и изградња објеката; вршење надзора над применом одредаба овог закона и инспекцијски надзор, као и друга питања од значаја за уређење простора, уређивање и коришћење грађевинског земљишта и за изградњу објеката.

Закон о просторном плану Републике Србије од 2010. до 2020. године („Сл. гласник РС", бр. 88/2010). Овим Законом се утврђују дугорочне основе организације, уређења, коришћења и заштите простора Републике Србије у циљу усаглашавања економског и социјалног развоја са природним, еколошким и културним потенцијалима и ограничењима на њеној територији. Овај Закон уређује и саобраћајну инфраструктуру.

Закон о експропријацији („Сл. гласник РС", бр. 53/95, „Сл. лист СРЈ", бр. 16/2001 - одлука СУС и „Сл. гласник РС", бр. 20/2009, 55/2013 - одлука УС и 106/2016 - аутентично тумачење). Овим Законом се уређује експропријација непокретности уколико је у јавном интересу, утврђеном на основу закона, уз накнаду која не може бити нижа од тржишне. Члан 20 прописује да Влада може утврдити јавни интерес за експропријацију ако је експропријација непокретности неопходна за изградњу објеката у области: образовања, здравства, социјалне заштите, културе, водопривреде, спорта, саобраћајне, енергетске и комуналне инфраструктуре.

Закон о комуналној милицији („Сл. гласник РС", бр. 49/2019). Комунална милиција на територији општине, града и града Београда образује се за законом одређене послове чијим обављањем се обезбеђује извршавање надлежности јединице локалне самоуправе у областима, односно питањима комуналне делатности, заштите животне средине, људи и добара и обезбеђује заштита и одржава ред у коришћењу земљишта, простора, локалних путева, улица и других јавних објеката, као и обезбеђује несметано обављање законом одређених послова из надлежности јединице локалне самоуправе.

Закон о инспекцијском надзору („Сл. гласник РС", бр. 36/2015, 44/2018 - др. закон и 95/2018). Овим законом уређују се садржина, врсте и облици и поступак инспекцијског надзора, овлашћења и обавезе учесника у инспекцијском надзору и друга питања од значаја за инспекцијски надзор.

Закон о јавним предузећима („Сл. гласник РС", бр. 15/2016 и 88/2019). Овим законом уређује се правни положај јавних предузећа и других облика организовања који обављају делатност од општег интереса, а нарочито оснивање, пословање, управљање, имовина и друга питања од значаја за њихов положај.

Закон о привредним друштвима и предузетницима („Сл. гласник РС", бр. 36/2011, 99/2011, 83/2014 - др. закон, 5/2015, 44/2018, 95/2018 и 91/2019). Овим законом уређује се правни положај привредних друштава и других облика организовања у складу са овим законом, а нарочито њихово оснивање, управљање, статусне промене, промене правне форме, престанак и друга питања од значаја за њихов положај, као и правни положај предузетника. Одредбе овог закона примењују се и на облике обављања привредне делатности који су основани и послују у складу са посебним законом, осим ако је тим законом другачије прописано.

6.2.1.2 Специјални закони

Закон о главном граду („Сл. гласник РС", бр. 129/2007, 83/2014 - др. закон, 101/2016 - др. закон и 37/2019). Овим законом се уређује положај, надлежности и органи града Београда. На сва питања која нису уређена овим законом, а односе се на град Београд, као јединицу локалне самоуправе, примењују се одредбе Закона о локалној самоуправи.

Закон о утврђивању јавног интереса и посебним поступцима експропријације и издавања грађевинске дозволе ради реализације пројекта „Београд на води" („Сл. гласник РС", бр. 34/2015 и 103/2015). Овим законом уређује се утврђивање јавног интереса за експропријацију непокретности ради реализације пројекта "Београд на води", као пројекта од посебног значаја за Републику Србију и град Београд, одређивање странака у поступку експропријације, одређивање корисника експропријације, уређује поступак експропријације и уређују други односи који настану у реализацији Пројекта, уређује се поступак и начин издавања грађевинске дозволе и других аката потребних у поступку изградње објеката на подручју у обухвату важећег планског документа.

Закон о превозу путника у друмском саобраћају („Сл. гласник РС", бр. 68/2015, 41/2018, 44/2018 - др. закон, 83/2018 и 31/2019). Овим законом уређују се услови и начин обављања јавног превоза путника и превоза лица за сопствене потребе у друмском саобраћају у домаћем и међународном превозу, пружање станичних услуга на аутобуским станицама и инспекцијски надзор. У Члану 2 Закон пружа дефиниције употребљених појмова.

Јавни превоз је дефинисан као превоз који је под једнаким условима доступан свим корисницима превозних услуга и за који се наплаћује услуга превоза. Ванлинијски превоз је јавни превоз за који се итинерер и други услови превоза утврђују посебно за сваки превоз, док је линијски превоз јавни превоз који се обавља на одређеној линији, одређеном учесталошћу, при чему се путници укрцавају и искрцавају на унапред одређеним аутобуским станицама или аутобуским стајалиштима.

Закон о превозу у друмском саобраћају („Сл. гласник РС", бр. 46/95, 66/2001, 61/2005, 91/2005, 62/2006, 31/2011 и 68/2015 - др. Закони). Овим законом уређује се јавни превоз и превоз за сопствене потребе лица и ствари, услови изградње, одржавања и рада аутобуских станица и аутобуских стајалишта и други услови у погледу организације и обављања превоза у друмском саобраћају. Друго поглавље Закона дефинише јавни превоз путника и ствари, који обухвата линијски и ванлинијски превоз (као и ауто-такси превоз). Јавни превоз путника се обавља у складу са овим законом, као и прописима и општим условима превоза донетим у складу са овим законом. Члан 14 прописује да Општина, град и град Београд својом одлуком одређују стајалишта која се могу користити за одређену врсту линијског превоза путника, која се објављује у службеном гласилу општине, града и града Београда. Линијски превоз путника се обавља као градски, приградски и међумесни превоз. Такође се захтева да превозник поседује регистрован и оверен ред вожње, као и доказ о исправности возила.

Закон о уговорима у друмском саобраћају („Сл. лист СРЈ", бр. 26/95 и „Сл. лист СЦГ", бр. 1/2003 - Уставна повеља). Овим законом уређују се уговорни и други облигациони односи у области превоза путника и ствари у друмском саобраћају. Односи уређени овим законом могу се уговором, односно општим условима превоза и друкчије уредити, ако одредбама овог закона није друкчије одређено. Друго поглавље се односи на уговоре о превозу путника, и регулише различите аспекте таквих уговора (садржај, трајање, обавезе итд.).

Закон о путевима („Сл. гласник РС", бр. 41/2018 и 95/2018 - др. Закон). Овим Законом уређује се правни положај јавних и некатегорисаних путева, услови и начин управљања, заштите и одржавања јавних путева, посебни услови изградње и реконструкције јавних путева, извори и начин финансирања изградње, реконструкције, заштите и одржавања путева, стицање права својине, инспекцијски надзор, као и друга питања од значаја за управљање, изградњу, реконструкцију, заштиту и одржавање јавних путева. Овај закон је од значаја јер се јавни превоз врши на јавним путевима.

Закон о безбедности саобраћаја на путевима („Сл. гласник РС", бр. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 - одлука УС, 55/2014, 96/2015 - др. закон, 9/2016 - одлука УС, 24/2018, 41/2018, 41/2018 - др. закон, 87/2018 и 23/2019). Овим законом се уређује безбедност, правила, понашање, сигнализација и услови који морају да испуњавају возачи, возила и путеви у погледу безбедности на путу. Одређени чланови се односе на прописе који возачи јавног превоза морају да поштују. У Члану 25 прописује се да возач возила за јавни превоз путника (односно аутобуса), који се налази на стајалишту мора да управља возилом тако да не угрожава лице које у то возило улази или излази. Члан 187 прецизира да возач возила који обавља јавни превоз не сме да буде уопште под дејством алкохола, чак ни до границе иначе дозвољене за возаче (то јест дозвољену садржину алкохола у крви до 0,20 mg/ml), Члан 190 прецизира да је послодавац возача дужан да обезбеди обавезни здравствени преглед возачима предвиђеним законом.

Закон о обавезном осигурању у саобраћају („Сл. гласник РС", бр. 51/2009, 78/2011, 101/2011, 93/2012 и 7/2013 - одлука УС). Овим Законом се уређују уговорни и други облигациони односи о области превоза путника и ствари у друмском саобраћају. Једна од врсти обавезног осигурања у саобраћају је осигурање путника у јавном превозу од последица несрећног случаја. Овим Законом се такође предвиђа да власници превозних средстава којима се обавља јавни превоз путника (и власници других

превозних средстава овог закона), дужни су да закључе уговор о обавезном осигурању пре него што се превозно средство стави у саобраћај.

Закон о радном времену посаде возила у друмском превозу и тахографима („Сл. гласник РС", бр. 96/2015 и 95/2018). Овим законом уређују се радно време, паузе и одмори посаде возила у друмском превозу; време управљања возилом; услови које мора да испуни тахограф, односно граничник брзине, у погледу одобрења типа и начин коришћења тахографа. Превозници јавног линијског градског и приградског превоза путника могу имати другачије радно време, и самим тим трајање одмора, од осталих превозника у саобраћају.

Закон о железници („Сл. гласник РС", бр. 41/2018). Овим Законом се уређују разни аспекти делатности железничког превоза (управљање, обављање, лиценцирање, инфраструктура, надлежност, цена услуга, додела капацитета јавне железничке инфраструктуре итд.). Члан 76 прописује да се градска железница (односно лаки шински системи, метро и сл.) уређују актима јединица локалних самоуправа на којима саобраћају. Члан 78 прецизира да се концесија и јавно-приватно партнерство могу давати за изградњу, реконструкцију и управљање железничком инфраструктуром, у складу са прописима којима се уређују управни уговори, јавно-приватно партнерства и концесија. Четврто поглавље се бави превозом у железничком саобраћају (чланови 79-90). Ово поглавље уређује лиценцирање железничких превозника, издавање сертификата о безбедности за превоз, као и само пружање услуге за превоз путника. Чланови 115-117 предвиђају поступак и начин доделе уговора о обавези јавног превоза на основу јавног конкурса.

Закон о уговорима о превозу у железничком саобраћају („Сл. Гласник РС" бр. 38/2015). Овим законом уређују се уговорни и други облигациони односи у области јавног превоза путника и ствари у унутрашњем железничком саобраћају. Јавни превоз путника и ствари у железничком саобраћају се обавља према условима дефинисаним овим законом и тарифом превозника. У случајевима који нису дефинисани овим законом, примењује се тарифа превозника.

Закон о безбедности и интероперабилности железнице („Сл. Гласник РС" бр. 104/2013, 66/2015 - др. закон, 92/2015, 113/2017 - др. закон и 41/2018 - др. закон). Закон о безбедности и интероперабилности железнице садржи само један члан на снази. Члан 78 предвиђа да "Локомотива мора да има: 5) аутостоп уређај, на пругама које су њиме опремљене, осим у случају: (1) саобраћања воза са пруге без уграђеног аутостоп уређаја на пругу са уграђеним аутостоп уређајем и обратно". Остали чланови су престали да важе.

Закон о пловидби и лукама на унутрашњим водама („Службени гласник РС", бр. 73 од 12. октобра 2010, 121 од 24. децембра 2012, 18 од 13. фебруара 2015, 96 од 26. новембра 2015 -др. Закон, 92 од 14. новембра 2016, 104 од 23. децембра 2016 -др. Закон, 113 од 17. децембра 2017-др. Закон, 41 од 31. маја 2018, 95 од 8. децембра 2018 -др. Закон). Овим Законом уређују се услови и начин пловидбе на унутрашњим водама Републике Србије, водни путеви и пловидба, пловила, посада, луке и пристаништа, надзор и друга питања која се односе на пловидбу. Члан 97 прецизира да одредбе које уређују способност брода за пловидбу се односе и на чамце којима се врши јавни превоз. Члан 128 одређује такође исправе и документацију коју мора да има чамац којим се обавља јавни превоз.

Закон о жичарама за транспорт лица („Сл. гласник РС", бр. 38/2015, 113/2017 - др. закон и 31/2019). Овим законом уређују се жичаре, услови за њихову изградњу, реконструкцију и одржавање и други захтеви и услови за постројења жичара за транспорт лица, ради заштите здравља и безбедности лица и безбедности имовине, подсистеми и безбедносне компоненте постројења жичара за транспорт лица. Жицаре су линијски превоз и могу бити део јавног превоза.

Закон о спречавању дискриминације особа са инвалидитетом („Сл. Гласник РС" бр. 33/2006 и 13/2016). Овим законом уређује се општи режим забране дискриминације по основу инвалидности, посебни случајеви дискриминације особа са инвалидитетом, поступак заштите особа изложених дискриминацији и мере које се предузимају ради подстицања равноправности и социјалне укључености особа са инвалидитетом. Члан 27 овог Закона предвиђа да је забрањено вршити дискриминацију због инвалидности у превозу у свим гранама саобраћаја.

Закон о повластицама у унутрашњем путничком саобраћају инвалидних лица („Сл. Гласник РС" бр. 22/93, 25/93 - испр. и 101/2005 - др. закон). Слепа лица и лица оболела од дистрофије и сродних мишићних и неуромишићних болести, плегија, церебралне и дечје парализе и мултиплекс склерозе, са пребивалиштем у Републици Србији, као и њихови пратиоци, имају право, под условима утврђеним овим законом, на повластице, у унутрашњем путничком саобраћају на територији Савезне Републике Југославије, уколико то право не могу остварити по прописима из области борачке и инвалидске заштите.

6.2.2 Подзаконски прописи

Подзаконски прописи су нарочито бројни у управно правном делу, и то у питањима организације и управљања системом транспорта путника. Они су нарочито битни за регулисање подсекција друмског транспорта. Законима се даје овлашћење извршним (нпр. Влади) и управним органима (министарства, секретаријати, институти) да доносе правилнике, уредбе, одлуке и наредбе којима се уређују ситна и променљива питања везана за систем. Ова питања се тичу на пример путева, техничке исправности возила, њихове провере, начини организовања и управљања транспортним системом.

Статут Града Београда („Службени лист града Београда", број 39/08) у свом члану 3 предвиђа да Град има надлежности које су Уставом и законима поверене општини у граду, међу којима је и регулисање система јавног транспорта.

Измене и допуне регионалног просторног плана административног подручја града Београда („Сл. Гласник РС", бр. 30/15) су део поступка одржавања и обнављања урбанистичких и просторних планова у Београду у складу са Законом о планирању и изградњи.

Општи услови међумесног превоза („Службени Гласник РС", бр. 45/2019). Општи услови превоза садрже начин и услове укрцавања путника у аутобус на аутобуским станицама и аутобуским стајалиштима и услове за смештај пртљага; повластице за превоз; правила коришћења аутобуса и услове ускраћивања превоза; врсте накнада и доплата за посебне услуге; могућност коришћења прелазних возних карата; начин упознавања корисника превоза са условима превоза и начин решавања међусобних спорова.

Општи услови пословања аутобуских станица („Сл. гласник РС", бр. 26/2008 и 68/2012 - одлука УС). Општим условима пословања аутобуских станица утврђују се услуге које аутобуска станица пружа превозницима, путницима и другим корисницима, начин као и пружања станичних услуга и одређивања цена за пружање станичних услуга у зависности од категорије аутобуске станице.

Правилник о техничким стандардима приступачности („Сл. Гласник РС", бр. 46/2013). Овим правилником прописују се ближе технички стандарди приступачности и разрађују урбанистичко-технички услови за планирање простора јавних, саобраћајних и пешачких површина, прилаза до објеката и пројектовање објеката, како новопројектованих, тако и објеката који се реконструишу (стамбених, објеката за јавно коришћење и др.), као и посебних уређаја у њима.

Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута („Службени гласник РС", број 50/2011 од 08.07.2011.). Овим правилником прописују се ближи услови које јавни путеви изван насеља и њихови елементи, као и путни објекти морају да испуњавају са аспекта безбедности саобраћаја.

Правилник о ближим саобраћајно-техничким и другим условима за изградњу, одржавање и експлоатацију аутобуских станица и аутобуских стајалишта („Службени гласник РС, бр.7/2017). На основу члана 54. став 4. Закона о превозу путника у друмском саобраћају ("**ЗоППДС**"), овај правилник прописује начин изградње, одржавања и експлоатације аутобуских станица и стајалишта.

Правилник о саобраћајној сигнализацији („Сл. гласник РС", бр. 85/2017). Овим правилником прописују се врста, значење, облик, боја, мере, материјали за израду саобраћајне сигнализације и правила постављања саобраћајне сигнализације на путевима. На пример, овај правилник уређује знак „саобраћајна трака за возила јавног превоза путника".

Правилник о граничнику брзине („Сл. гласник РС", бр. 16/2017"). Овим правилником прописују се ближи услови које морају да испуњавају моторна возила у саобраћају на путу у погледу уградње и употребе граничника брзине.

Правилник о испитивању возила („Сл. Гласник РС", бр. 8/2012, 19/2013, 31/2013, 114/2013, 40/2014, 140/2014, 18/2015, 88/2016 и 108/2016). Овим правилником прописује се поступак и начин испитивања моторних и прикључних возила, издавање уверења и потврда и вођење евиденција о обављеним испитивањима моторних и прикључних возила у друмском саобраћају.

Правилник о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима ("Сл. гласник РС", бр. 40/2012, 102/2012, 19/2013, 41/2013, 102/2014, 41/2015, 78/2015, 111/2015, 14/2016, 108/2016, 7/2017 - испр., 63/2017, 45/2018, 70/2018, 95/2018, 104/2018 и 93/2019). Овим правилником прописује се подела моторних и прикључних возила, услови које морају да испуњавају возила у саобраћају на путу у погледу димензија, техничких услова и уређаја, склопова и опреме и техничких норматива, начин, време поседовања и коришћења зимске опреме на возилу у саобраћају на путевима. Овај правилник се односи и на возила која обављају јавни градски превоз.

Правилник о регистру лиценци за превоз путника у друмском саобраћају („Службени гласник РС", бр.112/2017). На основу члана 34. став 2. ЗоППДС, овим правилником се прописује садржина и начин

вођења регистра издатих и одузетих лиценци за превоз путника и извода лиценце за превоз путника. У свом члану 2 правилник предвиђа минималне податке који морају бити наведени у регистре лиценци за лиценцу, извод лиценце, о лицу одговорним за превоз ангажованом од стране домаћег превозника, о домаћем превознику. Такође је наведено да је правилник у складу са Регулативом број 1071/2009 Европског Парламента и Савета од 21. октобра 2009. о успостављању заједничких правила која се односе на услове за обављање професије друмског превозника, као и Регулативе број 1213/2010 о утврђивању заједничких правила за повезивање националних електронских регистара о друмским транспортним предузећима.

Правилник о изгледу и садржини обрасца захтева за издавање лиценце за превоз , изгледу и садржини лиценце за превоз и извода лиценце за превоз („Службени гласник РС", бр.105/2016). На основу члана 15. став 4. ЗоППДС, овај правилник уређује изглед и садржај обрасца захтева за издавање лиценце за превод, саме лиценце и извода лиценце. Образац за издавање лиценце за превоз садржи три групе података, и то податке о подносиоцу захтева, о предмету захтева и о доказима који се прилажу. Такође и прецизира потребне податке за лиценцу и за извод лиценце, који су скоро идентични.

Правилник о изгледу и садржини обрасца лиценце за пружање станичних услуга и садржини и начину вођења регистра издатих лиценци за пружање станичних услуга („Службени гласник РС", бр.34/2017). На основу члана 39 став. 4 и члана 46 став. 2 ЗоППДС, овај правилник прописује потребне информације које морају бити на предњој страни лиценце за пружање страначких услуга и самој садржини такве лиценце, то јест основна права и обавезе пружаоца страначких услуга.

Правилник о евиденцији радног времена чланова посаде возила („Службени гласник РС", бр.13/2017). Овим правилником прописује се начин рачунања просечног недељног радног времена, као и садржај и начин вођења евиденције о радном времену члана посаде возила.

Правилник о евиденцији и обрасцу сертификата о професионалног оспособљености лица одговорног за послове управљања превозом путника („Сл. гласник РС", бр. 16/2017). На основу члана 24. став 4. ЗоППДС, Министар грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре доноси овај правилник. Правилник прописује изглед и садржину обрасца сертификата о професионалној оспособљености лица одговорног за послове управљања превозом путника у друмском саобраћају.

Правилник о испиту о професионалној оспособљености за послове управљања превозом путника у друмском саобраћају („Службени гласник РС", бр.84/2017). На основу члана 24. став. 4. ЗоППДС уређује се програм, начин и висина трошкова полагања испита о професионалној оспособљености лица одговорног за превоз за послове управљања превозом путника у друмском саобраћају.

Правилник о садржају, начину издавања и вођења путних налога и начину вођења евиденције о издатим путним налозима („Сл. гласник РС", бр. 90/2016 и 4/2017). Овим правилником прописују се садржина путног налога, начин издавања и вођења путног налога, као и начин вођења евиденције о издатим путним налозима за возила која обављају јавни превоз.

Правилник о тарифном систему у јавном линијском превозу путника на територији града Београда („Службени лист града Београда", бр. 13/2017, 11/2018 и 109/2019). Овим правилником уређује се тарифни систем, подручје његове примене, врсте карата, наплата, категорије корисника и услови коришћења услуге превоза, контрола путника и продаја возних исправа у јавном линијском превозу путника на територији града Београда.

Правилник о безбедности лифтова („Сл. гласник РС", бр. 15/2017). Овим правилником прописују се: битни захтеви за заштиту здравља и безбедности који се односе на пројектовање и израду лифтова и безбедносних компоненти у лифтовима, као и други захтеви и услови који морају бити испуњени за њихово пројектовање, израду, уградњу и стављање на тржиште; садржина декларације о усаглашености; садржина техничке документације; поступци за оцењивање усаглашености; знак усаглашености и означавање усаглашености; заштитна клаузула и захтеви које мора да испуни тело за оцењивање усаглашености да би било именовано за оцењивање усаглашености лифтова и безбедносних компоненти.

Уредба о начину и условима за отпочињање обављања комуналних делатности („Службени гласник РС", бр. 13/2018, 66/2018, 51/2019). Овом уредбом уређују се садржина, начин и услови за отпочињање обављања комуналних делатности и посебно се уређује: стручна оспособљеност кадрова и технички капацитет које морају да испуне вршиоци комуналних делатности за обављање одређене комуналне делатности, ако то није уређено другим прописима.

Решење о утврђивању цене услуге превоза у јавном линијском превозу путника на територији града Београда („Службени лист града Београда", бр. 15/2017). Овим решењем утврђују се цене услуга јавног линијског превоза путника на територији града Београда које обављају Јавно комунално предузеће „ГСП Београд" и уговорни превозници. Карте (електронске, папирне, резервације, посебне карте итд.) се наплаћују у складу са одредбама и према ценама утврђеним овим решењем. Дневни режим функционисања обухвата временски интервал од 04 до 24 часа, а ноћни режим, интервал од 00 до 04 часа.

Одлука о јавном линијском превозу путника на територији града Београда („Службени лист града Београда", бр. 61/2009, 10/2011, 55/2011, 69/2014, 2/2015 и 86/2016). Овом одлуком прописује се организација, обављање и коришћење јавног линијског превоза путника на територији града Београда (организација превоза, услове за обављање превоза, права/обавезе превозника и корисника превоза, средства за обављање превоза, контролу путника итд.). Организациона јединица Градске управе, надлежна за послове саобраћаја, обезбеђује организовано и трајно обављање и развој линијског превоза, као и за обезбеђивање уговором преузетих обавеза и организује и врши надзор над обављањем превоза као и над коришћењем ове комуналне услуге.

Национална стратегија одрживог развоја („Службени гласник РС", бр. 55/05, 71/05-исправка и 101/07). Национална стратегија одрживог развоја се бави питањима заштите животне средине и очувања природних ресурса у Републици Србији, као и утицајима економског развоја на животну средину. Пети део је посвећен питањима заштите животне средине и очувања природних ресурса у Републици Србији, као и утицајима економског развоја на животну средину. У овом делу су дати

циљеви, мере и приоритети везани за заштиту од деловања фактора ризика по животну средину у различитим економским секторима, међу којима је и саобраћајни сектор.

Стратегија одрживог урбаног развоја Републике Србије до 2030. године („Сл. Гласник РС" бр. 47/2019). Правни основ за израду Стратегије одрживог урбаног развоја Републике Србије до 2030. године је Закон о планском систему, Закон о планирању и изградњи и Закон о Просторном плану Републике Србије. Стратегија одрживог урбаног развоја усваја се први пут у Републици Србији у складу са потребама уређења градског простора, решавања проблема урбаног развоја -самим тим и јавног саобраћаја путника, и потенцијалима које урбана насеља носе као генератори развојних активности.

Стратегија управљање водама на територији Републике Србије до 2034. године („Сл. Гласник РС", бр. 3/2017). Анализе и истраживања за израду Стратегије управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године урађене су на основу Закона о водама и подзаконских аката. Стратегија представља плански документ којим се утврђују дугорочни правци управљања водама на територији Републике Србије. У овом периоду се очекује значајно унапређење стања у сектору вода у односу на постојеће. Ово унапређење ће се одвијати у складу са друштвеним и економским могућностима државе, а уз уважавање стандарда Европске Уније у области вода, и самим тим саобраћаја на водама.

Стратегија Просторног развоја Републике Србије („Сл. Гласник РС", бр. 119/08). Стратегија дефинише нови приступ у коришћењу и заштити природних ресурса, организацији и управљању економским и урбаним системима, као и регионалним развојем и управљање саобраћајно инфраструктурним системима. Овом стратегијом се ближе изучава економски систем, саобраћај и инфраструктура.

Стратегија безбедности саобраћаја на путевима РС за период 2015-2020. године („Сл. Гласник РС", бр. 64/2015). У Стратегији се дефинишу мисија, визија и циљеви. Стратегијом треба препознати кључне области деловања као и циљне-ризичне групе којима је потребно посветити пажњу. Стратегија приказује финансијске аспекте безбедности саобраћаја, кључне проблеме и будуће изазове у безбедности саобраћаја у Републици Србији. Један од приоритета је и увођење редовног праћења, извештавања и сталног унапређивања безбедности саобраћаја.

Стратегија развоја водног саобраћаја Републике Србије за период 2015-2020. године („Службени гласник РС", бр.3/2014). Ова стратегија резимира право Европске Уније у области развоја водног саобраћаја, даје увид у законодавство Републике Србије у области, као и области у којима је најпотребнија хармонизација. Са отварањем Поглавља 14 – Транспорт и Поглавља 21 - Трансевропске мреже, утврђено је да су 20 прописа релевантни за унутрашњу пловидбу а 77 за поморство. Међу овим прописима су такође и прописи који регулишу јавни водни транспорт путника.

Стратегија развоја железничког, друмског, водног, ваздушног и интермодалног транспорта у Републици Србији од 2008. до 2015. године („Службени Гласник РС“, бр.4/2008). Овом стратегијом утврђује се стање у областима железничког, друмског, водног, ваздушног и интермодалног транспорта и успоставља се концепт развоја инфраструктуре и транспорта, дефинишу се дугорочни и орочени циљеви развоја транспортног система и акциони план за њихову реализацију, а имајући у виду потребу за одрживим развојем транспорта.

Стратегија безбедности саобраћаја на путевима у периоду од 2015-2020 године („Службени Гласник РС", бр.64/2015). У склопу Извештаја Агенда 2030 и Србија, Републички секретаријат за јавне политике припремио је Стратегију безбедности саобраћаја на путевима у периоду од 2015-2020 године поводом спровођења циља 11, подтачке 2.

6.2.3 Самостални извори (уговори)

Самостални извори се односе на изворе који настају из пословног света, то јест уговори. Правила којима се уређују услови пословања морају да буду у складу са правилима чији је творац држава, јер имају нижу правну снагу. Овим правилима се разрађују и допуњују правила из закона и из подзаконских прописа.

Уговор за успостављање и обезбеђење функционисања Система за наплату карата и управљање возилима у јавном превозу у Београду (закључен 19.09.2010. године) Овај уговор је закључен између Градске Управе Града Београда, Секретаријата за саобраћај (наручилац) и конзорцијум APEX SOLUTION TECHNOLOGY DOO, LANYC BEOGRAD DOO, KENT KART GLOBAL ELEKTRONIK LTD.STI, KENT KART EGE ELEKTRONIK SAN. VETIC, KENT KART MARMARA ELEKTRONIK SAN. VETIC LTD (извршилац). Уговором се уређују права, обавезе и одговорности Наручиоца и Извршиоца у имплементацији Система за наплату карата и управљање возилима у јавном превозу, начин остваривања међусобних односа за време трајања уговора, као и друга питања у вези са успостављањем и остваривањем уговореног односа која су од значаја за обе уговорне стране.

Уговор о јавно-приватном партнерству у обављању комуналних делатности градског превоза путника на територији града Београда (закључен 24.12.2015. године). Овај уговор је закључен на основу члана 9 Закона о комуналним делатностима, члана 4 став. 1, тачка 1,2 и 11, члана 7,8. и 46. Закона о јавно-приватном партнерству и концесијама и члана 32. Закона о јавним набавкама, између Града Београда (наручилац) и ARRIVA LITAS д.о.о (носилац посла). Уговором се утврђују међусобна права и односи у реализацији комуналне делатности градског превоза путника на територији града Београда. Овим уговором се уређују техничке спецификације које аутобуси морају да испуне, као и друге обавезе превозника.

Уговор о јавно-приватном партнерству у обављању комуналних делатности градског превоза путника на територији града Београда (закључен 26.12.2017. године). Овај уговор је закључен на основу члана 9 Закона о комуналним делатностима, члана 4 став. 1, тачка 1,2 и 11, члана 7,8. и 46. Закона о јавно-приватном партнерству и концесијама и члана 32. Закона о јавним набавкама, између Града Београда (наручилац) и АВАЛА БУС 500 Д.О.О (носилац посла). Уговором се утврђују међусобна права и односи у реализацији комуналне делатности градског превоза путника на територији града Београда. Уговором се уређује обављање јавног линијског превоза путника радним данима, суботом, недељом, празницима по утврђеним редовима вожње.

Уговор о реализацији обављања комуналне делатности градског превоза путника на територији града Београда (закључен 31.12.2018. године). Овај уговор је закључен на основу члана 7 и 7а став. 1 Закона о јавним набавкама, члана 9. став 1 и члана 14 Закона о комуналним делатностима између

Града Београда (наручилац) и Јавно Комуналног Предузећа Градско саобраћајно предузеће ,,Београд'' (превозник). Овим уговором се уређује услови за исправност аутобуса као и начин превоза путника. Такође се уређује списак линија за трамваје, тролејбусе и аутобусе.

Уговор о реализацији обављања комуналне делатности градског превоза путника на територији града Београда (закључен 31.12.2019. године). Овај уговор је закључен на основу члана 7 и 7а став. 1 Закона о јавним набавкама, члана 9. став 1 и члана 14 Закона о комуналним делатностима између Града Београда (наручилац) и Јавно Комуналног Предузећа Градско саобраћајно предузеће ,,Београд'' (превозник). Овим уговором се уређује услови за исправност аутобуса као и начин превоза путника. Такође се уређује списак линија за трамваје, тролејбусе и аутобусе.

Уговор о јавно-приватном партнерству у обављању комуналних делатности јавног приградског и локалног превоза путника на територији града Београда (закључен 30.12.2016. године). Овај уговор је закључен на основу члана 9 Закона о комуналним делатностима, члана 4 став. 1, тачка 1,2 и 11, члана 7,8. и 46. Закона о јавно-приватном партнерству и концесијама и члана 32. Закона о јавним набавкама, између Града Београда (наручилац) и СП ЛАСТА А.Д (носилац посла). Уговором се утврђују међусобна права и односи у реализацији комуналне делатности градског превоза путника на територији града Београда. Уговором се уређује обављање јавног линијског превоза путника радним данима, суботом, недељом, празницима по утврђеним редовима вожње.

Одлука о додели уговора о избору најповољније понуде у поступку доделе концесије за поверавање обављања комуналне делатности јавног превоза путника на минибус експрес линијама на територији града Београда (донета 15.04.2019. године). На основу Закона о јавно-приватном партнерству и концесијама, Секретаријат за јавни превоз је донео Одлуку о избору најповољније понуде у поступку доделе концесије за поверавање обављања комуналне делатности јавног превоза путника на минибус експрес линијама на територији града Београда.

6.3 АНАЛИЗА СТРАТЕШКИХ ДОКУМЕНТА ЕУ ВЕЗАНИХ ЗА РАЗВОЈ УРБАНЕ МОБИЛНОСТИ

Промене у структури градова и насеља, развој технологије и подизање еколошке свести значајно су утицали на савремен приступ и унапређење урбане мобилности. Стратешка документа којима је одређена визија развоја градских простора и њихових транспортних система, заснована је на принципима одрживости, једнакости и равноправности, са веома снажном поруком и јасним циљем смањења укупног еколошког загађења, коришћењем, пре свега, „чистијих“ транспортних опција. Европска унија, промовише и подстиче значајне промене у урбаној мобилности, кроз документе у којима се дефинишу политике и циљеви будућег развоја градова. Такође, великим улагањима у истраживачке пројекте, иновације и научни рад, ЕУ показује своје стратешко опредељење за очување природних ресурса и подизање квалитета живота својих садашњих и будућих становника.

Генерално, у ЕУ постизање циљева одрживог развоја и квалитета живота у градовима у односу на транспортне системе, остварује се кроз вођење политике која као основ узима принцип ефикасне реализације мобилности становника уз ограничено коришћење путничких аутомобила.

Ефикасно достизање стратегије развоја градова погодних за живот, у контексту одрживог развоја и квалитета живота, могуће је остварити планирањем и пројектовањем избалансираних градских транспортних система, које би се постигло системским приступом у планирању и управљању ресурсима града, али пре свега **планирању развоја и унапређења система јавног транспорта путника.**[21]

У наставку ће бити кратко презентовани најважнији стратешки и плански документи Европске уније, који се баве урбаном мобилношћу и њеним развојем.

6.3.1 Стратегија транспорта ЕУ - Бела књига [22]

Бела књига представља кровни стратешки документ који поставља смернице и циљеве развоја ефикаснијег, чистијег и безбеднијег транспорта на подручју Европске уније. Последње издање Беле књиге из 2011. поставља и приоритете за будући развој урбане мобилности и транспорта у градовима и насељима. У оквиру поглавља која се баве овом темом као најважније наведено је:

- **Успостављање „чистог“ урбаног транспорта на подручју европских градова и насеља на релацијама градских и међуградских путовања**

За постизање овог циља предложено је следеће:

- Прелазак на чистије видове транспорта у градовима. Нижи захтеви у погледу радијуса кретања возила и већа густина насељености олакшавају спровођење овог циља. Такође, могућности избора унутар система јавног градског транспорта путника су велике, као и доступност опција пешачења и бициклирања. Градови највише трпе због последица загушења, лошег квалитета ваздуха и буке. Јавни градски транспорт путника одговоран је за око четвртину емисија CO_2 које произведе целокупан градски саобраћајно-транспортни систем. У том смислу, постепено укидање возила на конвенционални погон, из градског окружења, представљаће допринос значајном смањењу зависности од нафте, емисија штетних гасова, локалног загађења ваздуха и буке. Паралелно је потребно радити на унапређењу постојеће инфраструктуре, како би се омогућило снабдевање/пуњење нових возила.
- Најзначајнији удео колективног транспорта, у комбинацији са минимумом сервисних обавеза, у многоме ће утицати на повећање ефикасности услуге, чиме се ствара одрживи и интегрисани систем свих подсистема унутар јавног градског транспорта путника. Управљање потражњом и планирање искоришћења земљишта, такође могу утицати на смањење обима саобраћаја. Омогућавање и доступност пешачења и бициклирања морају постати саставни део урбане мобилности и основа за будуће уређење окружења и инфраструктуре.
- Употреба мањих, лакших и специјализованих путничких возила мора се подстицати. Велики возни паркови градских аутобуса, такси возила и доставних возила посебно су погодни за промовисање и имплементацију алтернативних погонских система и горива. На тај начин може се значајно допринети смањењу емисија штетних гасова које производи јавни транспорт, истовремено пружајући могућност тестирања нових технологија и њихове ране имплементације на тржишту.

[21] Проф. др Славен М. ТИЦА, Системи јавног транспорта путника - Елементи технологије, организације и управљања, Саобраћајни факултет, Београд, ИСБН 978-86-7395-350-2
[22] White paper, EUROPEAN COMMISSION Brussels, 28.3.2011 COM(2011) 144 final

Наплата коришћења путева и равноправно и уравнотежено опорезивање такође могу помоћи у подстицању употребе јавног транспорта и постепеном увођењу алтернативних погона.

- Потребно је успоставити и организовати што ефикаснију везу између међуградског, односно међународног и „last-mile“ транспорта. Циљ је ограничити појединачне испоруке, које представљају и најнеефикаснији део услуге и путовања, на најкраћи могући пут. Употреба интелигентних транспортних система доприноси управљању саобраћајем у реалном времену, смањујући време испоруке и загушења посебно за „last-mile“ транспорт. Наведено се може постићи употребом возила са ниском емисијом штетних гасова. Употреба електричних, водоничних и хибридних технологија не би смањила само емисију у ваздуху, већ и буку, чиме би се омогућило функционисање транспорта робе у градовима током ноћи. На овај начин смањио би се проблем загушења на саобраћајницама током јутарњих и поподневних вршних сати.

- **Увођење иновативних облика**

Нови концепти мобилности се не могу наметнути. Да би се промовисало одрживо понашање, мора се активно подстицати боље планирање мобилности. Информације о свим врстама транспорта, како за путничка тако и за теретна возила, о могућностима њихове комбиноване употребе и о њиховом утицају на животну средину, морају бити широко доступне. Паметне интермодалне карте, са заједничким ЕУ стандардима који поштују правила ЕУ о конкуренцији, су од виталног значаја. То се не односи само на транспорт путника, већ и на транспорт робе, где је потребно боље електронско планирање рута путем различитих видова, прилагођено правно окружење (документација за интермодални транспорт робе, осигурање и сл.) и информисање о испоруци у реалном времену. Информационо-комуникационе технологије такође имају потенцијал да задовоље одређене потребе приступачности без додатне мобилности.

У контексту урбаног, потребна је обједињена стратегија која укључује планирање коришћења земљишта, тарифну политику, ефикасне услуге јавног транспорта, инфраструктуру за немоторизоване видове кретања, као и инфраструктуру за пуњење/допуњавање чистих возила, како би се постигао генерални циљ - смањење загушења и емисија штетних гасова. Градови који превазилазе одређену величину треба подстицати на развој Планова Одрживе Урбане Мобилности, у којима ће се објединити сви претходно поменути елементи. Планови Одрживе Урбане Мобилности треба да буду у потпуности усклађени са Интегрисаним Плановима Урбаног Развоја. Такође, детаљни методолошки оквир, на нивоу Европске Уније, биће потребан како би се остварила интероперабилност међуградских и градских система наплате коришћења.

У оквиру **Анекса I** овог стратешког документа дата је листа од 40 најзначајнијих иницијатива којима се покреће и осигурава његова имплементација. Када је у питању урбана мобилност и њен будући развој, ове иницијативе се односе на **успостављање ефикасне и интегрисане урбане мобилност** кроз:

1. ***Планове одрживе урбане мобилности (СУМП)***

Да би се квалитетно и системски израдили Планови одрживе мобилности неопходно је:

- Успоставити процедуре и механизме финансијске подршке на европском нивоу за припрему Ревизија Урбане Мобилности, као и Планова Одрживе Урбане Мобилности, и поставити критеријуме за рангирање урбане мобилности на основу заједничких циљева. Испитати могућност

обавезног приступа у градовима одређене величине, у складу са националним стандардима заснованим на смерницама ЕУ;
- Повезати и обезбедити фондове за регионални развој за градове и регионе који су предали важећи и независно потврђен сертификат о Ревизији урбане мобилности;
- Испитати могућности стварања методолошког оквира за европску подршку прогресивној имплементацији Планова Одрживе Урбане Мобилности;
- Развити механизме развоја интегрисане урбане мобилности у потенцијалном партнерству са Иновативним паметним градовима;
- Охрабрити велике и утицајне компаније/послодавце да развијају корпоративне Планове управљања мобилношћу.

2. ЕУ оквир за наплату коришћења инфраструктуре од стране корисника у градовима

Европски оквир за наплату коришћења инфраструктуре од стране корисника у градовима захтева развој оквира система наплате и ограничења приступа, градским корисницима, укључујући законски, важећи оперативни и технички оквир који покрива имплементацију и захтеве возила и инфраструктуре.

3. Стратегија „нулта емисија у урбаној логистици“ 2030

Ова стратегија има циљ:
- Израду смерница најбоље праксе за бољи мониторинг и управљање градским теретним токовима (нпр. интегрисани центри, величина возила у старим центрима, правна ограничења, неискоришћени потенцијал превоза реком);
- Дефинисање стратегије за достизање „нулта емисија у урбаној логистици“, обједињујући аспекте планирања, приступа железници и реци, пословне праксе и информисања, наплате и стандарда за технологију возила;
- Промовисање заједничке јавне набавке возила за комерцијалну употребу (доставна возила, такси возила, аутобуси и сл.) са ниском емисијом штетних гасова.

Када је реч о систему јавног градског транспорта путника, у Белој књизи се на више места и у оквиру различите проблематике разматра његова улога и значај. Проблем који прети да ескалира и значајно угрози даљи развој целокупног градског саобраћајно-транспортног система, како се наводи, односи се на појаву загушења на мрежи. Иако ће ниво загушења у највећој мери зависити од употребе приватних аутомобила, значајну улогу у процесу спречавања настанка загушења имаће систем јавног транспорта путника као и доступност алтернатива овом систему.

Визија развоја саобраћајног система за 2050. годину предвиђа стварање **интегрисане, одрживе и ефикасне мобилности**, при чему је посебан сет мера усмерен на унапређење система јавног градског транспорта путника.

Неопходна промена и прелазак са индивидуалних аутомобила на употребу еколошки прихватљивог и одрживог јавног транспорта, интегрисаног са немоторизованим видовима кретања (бициклирање и

пешачење), представља централни стратешки изазов у годинама које долазе. Значајније учешће поменутих видова у укупној видовној расподели допринело би смањењу загушења, смањењу емисије штетних гасова, смањењу буке, бољем искоришћењу простора, смањењу потрошње енергије и сл. Имајући у виду поменуте користи, дефинисана су два стратешка циља која се односе на:

- Повећање удела система јавног транспорта путника у укупној видовној расподели;
- Потпуну интеграцију система јавног транспорта путника са немоторизованим видовима кретања.

Промоција, унапређење и повећање удела система јавног транспорта путника у укупној видовној расподели предвиђена је сетом мера које се превасходно односе на:

- Унапређење транспортне понуде, која обухвата могућност коришћења различитих видова превоза, нпр. тролејбуса, „Bus Rapid Transit“ (BRT) подсистема, минибусева и сл. Посебно се истиче систем пружања услуге „транспорт на захтев“, са могућношћу резервације карата унапред. Предвиђена је примена и усавршавање нових концепата транспорта попут: „Personal Rapid Transit“ (PRT) подсистема и аутономних електричних возила у оквиру система.
- Унапређење доступности система јавног градског транспорта путника односи се на подједнаку доступност за све групе корисника, са посебним акцентом на становништво старости изнад 65 година. Имајући у виду да се до 2050. године предвиђа пораст броја особа старијих од 65 година, са 17% колико их је данас, на 29%, потребно је понуду транспортног система прилагодити захтевима поменуте групе корисника.

  Такође, посебно осетљиву групу корисника представљају и особе са смањеном мобилношћу. Према проценама, свака шеста особа у Европи сврстава се у ову категорију. Примера ради, IFM пројекат „Interoperable Fare Management Project“, финансиран је са циљем формирања кориснички оријентисаног и прихватљивог система јавног градског транспорта путника, управо унапређењем приступачности. Имајући наведено у виду, карактеристике система попут: квалитета, атрактивности, поузданости, сигурности, приступачност, интермодалности и безбедности, посебно за особе са смањеном мобилношћу, биће од суштинског значаја за веће прихватање јавног градског транспорта путника.
- Доступност информација, односи се на пружање информација у реалном времену о: предвиђеном времену путовања на линији, могућим алтернативним рутама, времену доласка возила на стајалиште, тренутној локацији возила и сл. Поменуте информације требају бити доступне на сваком стајалишту, приказане на паметним информационим таблама, или „online“ тако да им се може приступити путем мобилних уређаја. Такође, употреба мобилних уређаја предвиђа се и за добијање реалних информација о трошковима и брзини путовања до одређене дестинације, који обухватају и могућност комбиновања различитих видова транспорта, што ће додатно олакшати планирање путовања.
- Примену електронских и паметних карата које би служиле за прикупљање важних података о карактеристикама и понашању корисника. На тај начин, добијене информације могу се користити за оптимизацију понуде и дефинисање стратегија за повећање учешћа јавног градског транспорта путника у видовној расподели. Битна карактеристика у имплементацији поменутих технологија представља понашање и прихватљивост од стране корисника, што је препознато као важан аспект који ће бити додатно истраживан у циљу стварања одрживог саобраћајног система.

Посебна пажња усмерена је и на додатне начине финансирања, односно субвенционисања система јавног транспорта путника, као би исти остао економски конкурентан. Предложени модел

финансирања обухвата прикупљање и коришћење прихода добијених широм применом начела „загађивач плаћа“ и „корисник плаћа“.

У закључку документа се наводи да је трансформација европског транспортног система могућа само комбинацијом различитих активности и иницијатива на свим нивоима. Различите акције и мере назначене у овом документу биће даље разрађене, а комисија ће у наредној деценији припремити одговарајуће законодавне предлоге са кључним активностима. Сваком предлогу претходиће детаљна процена утицаја, узимајући у обзир основне ЕУ вредности као и споредне, пратеће аспекте. Комисија ће осигурати да својим активностима повећа конкурентност транспортног система, истовремено осигуравајући минимално 60% смањења емисија штетних гасова и ефеката стаклене баште до 2050. године, оријентишући се на десет основних циљева које би требало поставити као референтне елементе.

Имајући у виду комплексност мера и активности у процесу стварања интегрисаног и одрживог транспортног система, посебно ако се у обзир узме учешће великог броја заинтересованих страна, за градове и насеља, предвиђена је израда свеобухватних Планова Одрживе Урбане Мобилности (Поглавље 0).

Како је већ речено, ови планови представљају значајне документе који пружају и методолошки оквир за спровођење поменутих активности које обухватају: планирање коришћења земљишта, коришћење путева, паркинга, цена превоза, развоја инфраструктуре, политику јавног транспорта, изворе финансирања и сл. Израда и развој Планова Одрживе Урбане Мобилности подразумева **централну** активност у предстојећем периоду, с обзиром да ови планови представљају примаран начин промовисања пешачења, бициклизма и јавног транспорта.

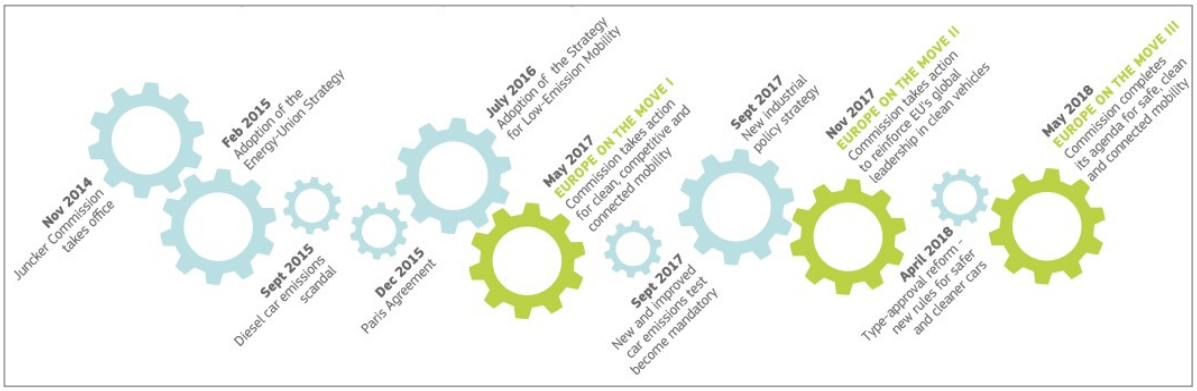
6.3.2 Стратешки планови ЕУ 2016-2020

У оквиру овог поглавља издвојена су два важна стратешка плана, израђена и усвојена од стране Европске комисије, а баве се темом будућности транспорта, али и урбане мобилности и њеног развоја.

1. ***Друмски транспорт и мобилност – Европа у покрету***[23]

Када је у питању друмски транспорт треба нагласити да је његова улога од виталног значаја за економију ЕУ: друмом се превози више путника и робе него свим остали видовима заједно, и тренутно запошљава око 11 милиона људи. У претходном периоду идентификовани су начини да друмски транспорт да постане ефикаснији, безбеднији и чистији. Од 2014. године Европска комисија је предузела низ активности да помогне транспортном сектору и јавним властима да се припреме за будућу мобилност. Циљ је заштитити Европљане од саобраћајних незгода, лошег квалитета ваздуха и климатских промена, оснажити их новим решењима за мобилност која одговарају њиховим промењеним потребама и одбранити конкурентност европске индустрије. Као један од најважнијих предуслова јесте стварање законске основе, односно измена легислативе у складу са новим захтевима, али и хармонизација унутар целокупног подручја ЕУ. У том смислу низ акција предузето је са овим циљем, чији је хронолошки преглед представљен на наредној слици.

[23] DG Mobility and Transport - Strategic Plan 2016-2020 DG MOVE, European Comission, Brussels

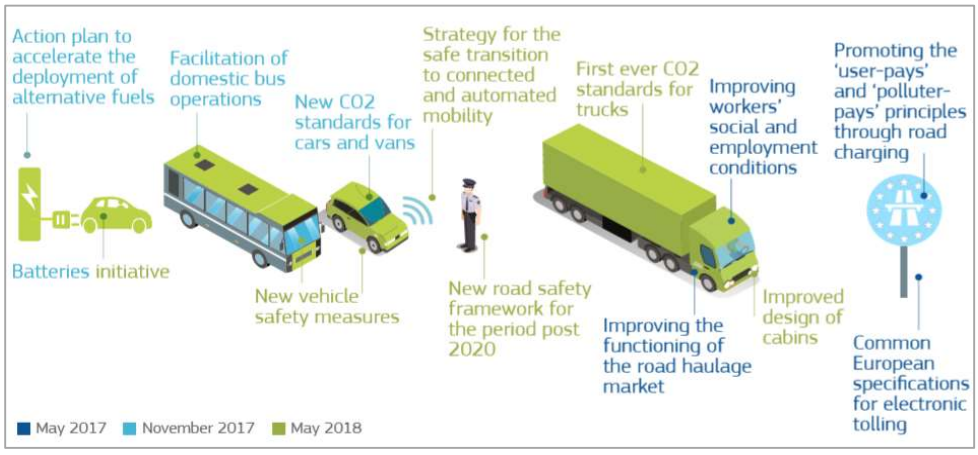


Слика 15. *Хронологија стратешких акција Европске комисије у периоду од 2014-2018. године*
Извор: *DG Mobility and Transport - Strategic Plan 2016-2020, EC, Brussels*

Може се видети да је Европска комисија је у мају 2018. године последњи пут ревидовала претходну и објавила трећу верзију стратегије развоја друмског саобраћаја и транспорта под називом: „Europe on Move – safe, clean, connected & automated mobility" у којој је презентован финални сет акција за модернизацију европског транспортног система, залажући се, пре свега, за његову декарбонизацију и дигитализацију.

Поједини сегменти овог стратешког плана баве се урбаном мобилношћу и начинима за њено унапређење у складу са постављеним циљевима. Тако, на пример, за градове се у Пакету за урбану мобилност [24] промовише свеобухватан и интегрисани приступ.

Његово спровођење се пажљиво надгледа и извршиће се евалуација стања да би се утврдила подршка Комисије локалним властима након 2020. године, како би сви градови широм Уније могли ухватити корак промена за конкурентну, паметну, одрживу и отпорну урбану мобилност.
На следећој слици презентоване су неке од кључних активности које је Европска комисија предвидела за унапређење друмског транспорта.



Слика 16. *Кључне активности за унапређење друмског транспорта*
Извор: *DG Mobility and Transport - Strategic Plan 2016-2020, EC, Brussels*

[24] DG Mobility and Transport - DG MOVE - European Comission, Brussels, Urban Mobility Package COM(2013) 913 final

DG MOVE се у погледу активности истраживања и иновација такође фокусира на функционисање урбаних транспортних система, тј. мобилности у граду, логистике, интелигентних транспортних система и апликација и саобраћајне инфраструктуре. Истраживање возила и пловила је обухваћено другим стратешким планом који води DG RTD[25] – Директорат за истраживања и иновације (који на овом месту није детаљније разматран), али целокупни програм је уско координиран између ова два департмана.

Подршка истраживању и иновацијама у транспорту доприноси многим укупним приоритетима Комисије, као што су:

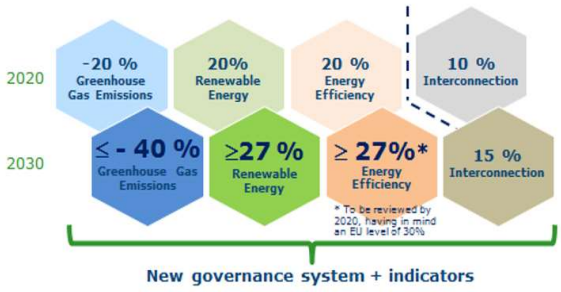
- Истраживање и иновације у транспорту директно доприносе повећању удела БДП-а ЕУ који је уложен у истраживање и развој у складу са циљем Европа 2020, а тиме и стварању радних места и расту.
- Иновативни одрживи инвестициони пројекти у градовима ЕУ промовишу одрживу урбану мобилност и доприносе декарбонизацији и смањењу гасова са ефектом стаклене баште.
- Иновације повезане са Кооперативним интелигентним транспортним системима (C-ITS) и аутоматизованим технологијама возила, подржавају већу безбедност на путевима и ефикасније управљање инфраструктуром. Уједно, постиже се велики доприноси јединственом дигиталном тржишту.

2. *Климатске промене*[26]

Управљање климатским променама предмет је посебног стратешког документа у оквиру ког је представљена стратешка визија и управљање климатским променама у назначеном временском хоризонту.

Да би се постигли циљеви климатских акција, кључне компоненте акције ЕУ коју предузима DG CLIMA су дате кроз низ тачака, од којих су неке посредно, а једна и у директној вези са транспортом.

Наиме, овај стратешки план предвиђа: стварање законодавне основе за декарбонизацију транспортног сектора усклађене са иновативним технологијама и њиховим могућностима.



Слика 17. *Најважнији климатско-енергетски циљеви за 2030. годину*
Извор: *DG Climate Action - Strategic Plan 2016-2020, EC, Brussels*

Заједно, све ове иницијативе ће Европљанима до 2025. понудити: **сигурну, чисту, конкурентну и повезану мобилност**.

[25] DG RTD – Directorate General for Research and Innovation, European Comission, Brussels
[26] DG Climate Action - Strategic Plan 2016-2020 DG CLIMA, European Comission, Brussels

3. Планови одрживе урбане мобилности ЕУ (ПОУМ)

План одрживе урбане мобилности (eng. Sustainable Urban Mobility Plans) је стратешки план који се надовезује на постојећу праксу у планирању и узима у обзир интеграцијске, партиципативне и евалуацијске принципе како би задовољио потребе становника урбаних подручја за мобилношћу, сада и у будућности, те осигурао бољи квалитет живота у градовима и њиховој околини. Основни циљ Плана одрживе урбане мобилности је стварање одрживог градског транспортног система у помоћу обезбеђења доступности свих активности у простору и времену, обезбеђењу безбедности и сигурности грађана, смањењу загађења и негативних еколошких ефеката, смањењу потрошње енергије, повећања ефикасности и економичности у градском транспортном систему и повећања атрактивности и квалитета градске околине. Политика и мере утврђене Планом одрживе урбане мобилности требају да укључе све облике и подсистеме транспорта у градском транспортном систему као што су јавни и приватни, путнички и робни, моторизовани и не - моторизовани, динамички и стационарни, итд.

Основна разлика у односу на класичне концепте је интегрисано урбанистичко и саобраћајно планирање са укључивањем јавности у свим фазама планирања. Основна идеја је да се градови организују, планирају и пројектују тако да охрабрује кретање немоторизованим начином и системом јавног транспорта путника, а дестимулише коришћење индивидуалних путничких аутомобила. Циљ је да се спирала повећања поседовања и коришћења путничких аутомобила која настаје у развоју градова заустави и покрене супротна одржива спирала (следећа слика). Методологију је израдила фирма Ruprecht Consult, док је инвеститор израде методологије био ELTIS. [27]

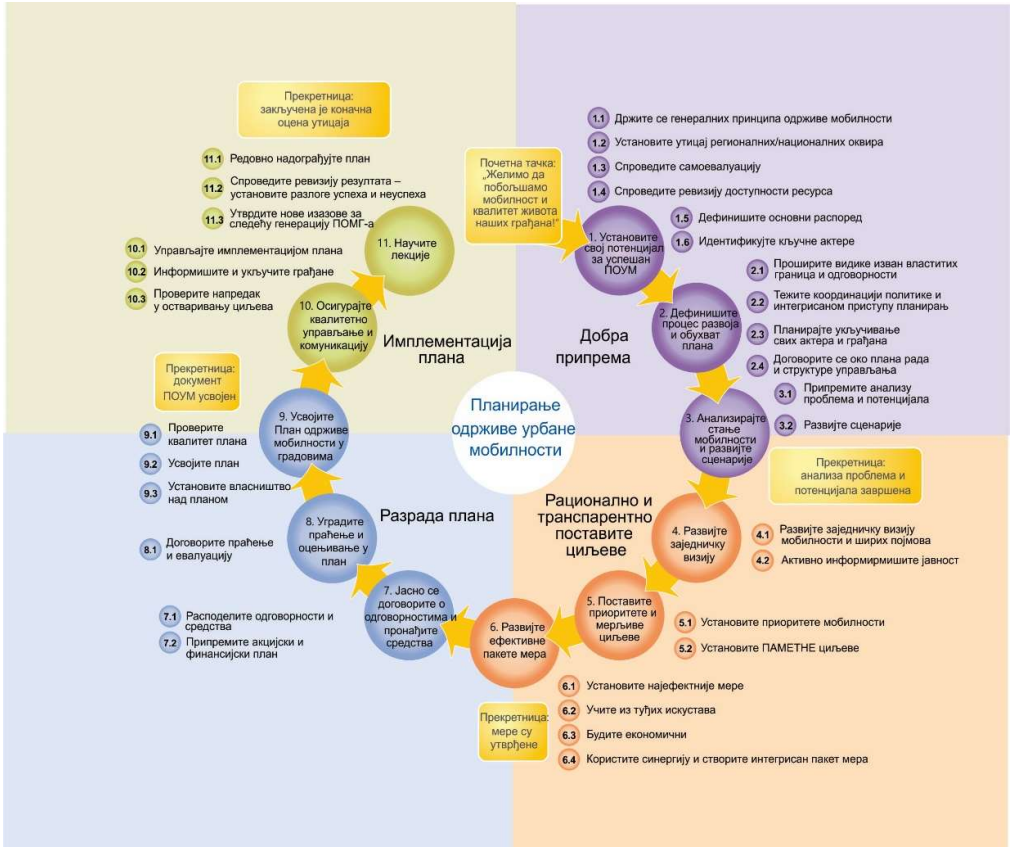
План одрживе урбане мобилности има за циљ да промени начин понашања становника урбане средине - да транспортни систем из класичног, прилагођеног аутомобилу, трансформише у транспортни систем прилагођен одрживим облицима саобраћаја: пешачењу, бициклизму, јавном градском транспорту путника и транспорту еколошки прихватљивим возилима. Израда плана подељена је у четири фазе, и то:

- Добра припрема, која подразумева анализу постојећег стања, проблема и потенцијала, преглед расположивих ресурса и препознавање кључних актера;
- Постављање циљева и приоритета, и дефинисање мера којима би се они постигли;
- Разрада плана, која подразумева поделу одговорности и надлежности међу кључним актерима, организацију њихове сарадње и праћења реализације, и коначно усвајање плана;
- Имплементација плана, надгледање његовог спровођења, ажурирање, постављање нових задатака и преглед резултата.

Према неким анализама преко 1.000 градова у Европи има урађен СУМП.[28] Тренутно је у току израда „Плана Одрживе Урбане Мобилности – ПОУМ“ за град Београд. Разматрање будућег развоја града Београда са становишта одрживе урбане мобилности сагледаће се у три сценарија, полазећи од постојећег стања транспортног система: Без активности (црни) (do nothing); Реални, (плави) и Оптимистички (ружичасти). Један од основних циљева ПОУМ јесте одржавање високог нивоа учешћа система јавног градског транспорта путника у видовној расподели.

[27] European Local Transport Information Service (ELTIS) - Европска локална информативна служба (ELTIS) је непрофитни европски портал за вести и догађаје у локалном транспорту, мере превоза, политике и праксе имплементиране у градовима и регијама у Европи (https://www.eltis.org/).

[28] http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx_rupprecht/SUMPs-Up_PROSPERITY-SUMP-Status-in-EU-Report.pdf



Слика 18. *Процес израде Плана одрживе урбане мобилности*

Основни принципи одрживе урбане мобилности су следећи:

- Урбани и рурални развој окренут људима;
- Заједничке шансе свим становницима без обзира на расу, пол, узраст, итд.;
- Промовисање мера приступачности за равноправну доступност особама са инвалидитетом, старима, особама са малом децом, итд.;
- Безбедни, инклузивни јавни простори, тргови, зеленило, пешачке и бициклистичке стазе, итд.;
- Одрживо коришћење природне и културне баштине;
- Интеграција урбаних и руралних функција;
- **Јачање одрживог транспорта и мобилности;**
- Безбедност путева и улица;
- Безбедност мотоциклиста, пешака и бициклиста;
- **Планирање транспортног система са стимулацијом система јавног градског транспорта;**
- Квалитетна логистичка решења;
- Одрживе националне политике развоја транспортног система;
- **Транспарентни уговори између града и оператора пружалаца услуге јавног градског транспорта путника;**
- Усаглашено урбанистичко и саобраћајно планирање;
- **Стварање финансијских предуслова за јачање система јавног градског транспорта путника и одрживих видова кретања у граду.**

Већина принципа се на мањи или већи начин односи на система јавног градског транспорта путника, док су четири директно везана за тај систем.

6.3.3 UITP Стратегија

UITP (International Association of Public Transport) је најзначајнија светска асоцијација за јавни транспорт и страствени промотер одрживе мобилности у градовима. [29] То је уједно и највећа мрежа која окупља све заинтересоване стране у јавном транспорту и све одрживе видове транспорта путника. UITP репрезентује више од 1.700 оператера јавног транспорта и представника власти, у више од 100 земаља широм света и заговорник је висококвалитетне, одрживе колективне и дељене мобилности која побољшава свакодневни живот грађана урбаних подручја. UITP сарађује са доносиоцима одлука, међународним организацијама и другим кључним актерима на промоцији и увођењу иновативних решења у систему јавном транспорта и одрживој мобилности..

Једна од кључних UITP стратегија у претходном периоду у односу на сектор јавног транспорта путника је **Стратегија PTx2** која је поставила циљеве и дала смернице за „удвостручавање“ тржишног удела система јавног транспорта путника до 2025. године у односу на 2010. годину.

Стратегија промовише развој градова погодних за живот, који се базно ослањају на ефикасан систем јавног масовног транспорта путника у реализацији путовања, који у синергији са видовима флексибилног јавног градског транспорта путника, корисницима пружа комбиновану транспортну услугу, односно обезбеђују становницима урбаних подручја тзв. услугу **комбиноване мобилности.**

У концепту комбиноване мобилности различити подсистеми су координисани тако да корисници лако могу обављати путовања комбинујући више видова, али при том сваки вид обавља улогу која му физички и оперативно највише одговара. Развојем овог концепта комбиноване мобилности постиже се свеукупна погодност за кориснике, а са друге стране производна техничка и економска ефикасност транспортног система, се подиже на оптимум.

Слика 19. *Платформа комбиноване мобилности*

Према томе, комбинована мобилност је резултат рада - синергије система јавног масовног транспорта путника и система флексибилног јавног транспорта путника-паратранзита, а заједно са пешачењем чине целовито и кохерентно решење реализације транспортних потреба становника урбаних подручја.

[29] UITP - Union Internationale des Transports Publics (енг. International Association of Public Transport)

Даље, UITP је током 2019. представио своје приоритете за политику ЕУ у наредном петогодишњем периоду (2019-2024). Стратешки приоритети и смернице развоја јавног транспорта и урбане мобилности представљени су у оквиру „Манифеста европске мобилности“ чија основна порука гласи:

„Јавни транспорт мора постати топ приоритет европских институција.“

Статистика показује да 72% Европљана живи у урбаним срединама, а милиони људи свакодневно користе локални јавни транспорт. Промена видовне расподеле и повећање удела јавног транспорта довешће до смањења емисије штетних гасова, превенције климатских промена, безбедније мобилности, више радних места, економског просперитета, чистијег ваздуха, социјалне кохезије и здравијих становника. Да би се достигли постављени циљеви и повећало учешће јавног транспорта постављене су следеће смернице:

- **Осигурати позицију мобилности у врху свих релевантних транспортних политика**
- Пре предлагања нових законских оквира, проценити да ли ће допринети модалној промени (хоће ли имати користи или штетити сектору јавног транспорта).
- Учинити промоцију јавног транспорта приоритетом у комуникацијској стратегији институција.
- Снажније се усредсредити на процену утицаја на животну средину било ког новог законодавства.
- Искористити снажни европски сектор јавног транспорта за постизање циљева одрживог урбаног развоја.
- **Приоритизовати промене у буџету ЕУ за будућа улагања у урбану мобилност**
- Активно се укључити у доношење нове легислативе у области јавног транспорта, као на пример, укључивање у доношење Директиве за увођење чистих возила - Clean Vehicles Directive (EU) 2019/1161.
- Охрабрити и ојачати будуће инвестиције ЕУ у одрживу урбану мобилности.
- Допринети већем учешћу буџета за истраживање јавног транспорта у циљу побољшања његовог свакодневног функционисања (нпр. коришћењем нових технологија и вештачке интелигенције; подржавањем пилот студија и пројеката који се баве употребом чистих погонских технологија и нових интегрисаних услуга мобилности; Shift2Rail“ учинити атрактивнијим и приступачнијим актерима градске железнице);
- Успоставити шему грантова за подршку дигитализацији сектора јавног транспорта.
- **Осигурати улогу јавног транспорта као ослонца свих сервиса мобилности**
- Стварати равноправне услове између модова узимајући у обзир њихове карактеристике (увођењем и промовисањем наплате при загушењу; опорезивањем модова са повећаном емисијом CO_2; снижењем стопе опорезивања за услуге јавног транспорта; и сл.).
- Имплементација иницијативе попут кооперативних интелигентних транспортних система (C-ITS) и развоја аутономних возила (AV) у реалним транспортним системима, стављањем јавног транспорта у њихово језгро (што ће повећати друштвену прихваћеност ових технологија и проширити њихове бенефите на све грађане у акционом смислу) са циљем постизања услова за будућу одрживу мобилност
- Осигурати да било који управљачки оквир MaaS-a (Mobility-as-a-Service - мобилност као услуга) ефикасно доприноси видовним променама и омогућава транспортним институцијама да организују мобилност на својој територији под једнаким и инклузивним условима (нпр. постављањем равноправних и инклузивних цена).

- **Гарантовање посебно усклађеног правног оквира за очување мобилности на врху приоритета**

- Сектор јавног транспорта заснован је на дугорочним великим улагањима. Ови дуги економски циклуси захтевају дугорочну политичку и финансијску посвећеност, правну сигурност и регулаторну стабилност.
- Уместо укључивања мобилности у међусекторске иницијативе препоручује се прилагођавање законодавства за сектор транспорта и саобраћаја које узима у обзир све његове специфичности;
- DG MOVE би требало да буде укључен у било коју међусекторску иницијативу.
- Наставити са стандардизацијом како би се прихватиле иновације и убрзала њихова примена;
- Охрабрити локалне власти да прикупе податке о вредност земљишта који прати изградња инфраструктуре јавног транспорта. Овај приход се може поново уложити у даљи развој мреже јавног транспорта.

6.3.4 Пројекти ЕУ

Претрагом CORDIS[30] базе адреса утврђено је да укупно постоји 12.825 пројеката који се односе на област транспорта (претраживано по кључној речи „транспорт“), од којих се 4.480 односи на јавни транспорт (претраживано по кључној речи „public transport“). Укупан број пројеката претраживан по кључној речи „urban transport“ је 1.387, од којих је активно 607. Број пројеката у чијем имену се налазе речи „urban mobility“ је 1.289, од којих је активно 447.

Сужавањем претраге на пројекте из домена „транспорта и мобилности“ добијено је укупно 558 резултата за пројекте из области транспорта, од којих је 128 пројеката пронађено кроз претрагу према кључној речи „urban transport“, односно „urban mobility“. Постоји 338 пројеката који се баве транспортом путника, од којих се 167 односе на друмски транспорт од којих је активних пројеката 66.

Наравно, неопходно је на овом месту издвојити пројекат HORIZON 2020 који је највећи програм ЕУ за истраживање и иновације икада.[31] Програм је понудио око 80 милијарди евра бесповратних средстава организацијама из свих сектора (академском сектору, државним организацијама, привреди, средњим и малим предузећима, удружењима, невладиним организацијама итд.) да се интензивније фокусирају на иновације и научно-истраживачке активности блиске тржишту, током седмогодишњег периода од 2014 до 2020. године. Овим пројектом дефинисана су три основна приоритета: врхунска научна достигнућа, индустријско лидерство и социјални изазови, а сваки од приоритета је био присутан и у оквиру теме транспорта као једне од најзначајније заступљених истраживачких области овог пројекта. Када је реч о јавном градском транспорту путника, од укупног броја пројеката који се односе на јавни транспорт путника, 39 активирано је у претходној години, док је од почетка ове године активирано чак 13 пројеката. Претрагом по кључним речима „green, sustainable, smart, clean“ пронађена су 24 пројекта, од којих се као значајнији могу издвојити: Optimisation of Public Transport Policies for Green Mobility, Координатор: Немачка (адреса: https://www.interregeurope.eu/optitrans/), Public Engagement for Sustainable Public Transport, Координатор: Пољска, High reach innovative mobility solutions to cope with transport poverty, Координатор: Италија, MobiSaar: A project for public transport, Координатор: Нема.

[30] CORDIS-Community Research and Development Information Service. Главни репозиторијум Европске комисије за дисеминацију информација о истраживачким пројектима ЕУ и њиховим резултатима.

[31] У оквиру програма HORIZON 2020, Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет је учествовао у изради пројекта TRACE- Opening the Cycling and Walking Tracking Potential, Client: European Commission, Brussels, Belgium, HORIZON 2020-MG-2014_TwoStages (Grant Agreement No. 635266), (2015-2017) za radne pakete WP2, WP3, WP6 i WP8.

7. АНАЛИЗА ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПОДРУЧЈА ОПСЛУГЕ

7.1 АНАЛИЗА ГРАДСКЕ САОБРАЋАЈНО - ТРАНСПОРТНЕ МРЕЖЕ

Савремени урбани саобраћајно-транспортни системи суочени су са нарастајућим проблемима који су, пре свега, последица нарушеног баланса саобраћајних захтева и постојећих капацитета, узрокованих значајним повећањем степена моторизације, са једне стране, и ограничењима физичке инфраструктуре, са друге стране.

Градски саобраћајно-транспортни системи не могу се посматрати и развијати независно од просторних могућности и морфологије мреже, а овај процес би требало да буде саставни део саобраћајно-урбанистичког планирања и пројектовања, усклађен са наменом површина унутар посматраног градског подручја. У том смислу, саобраћајна основа града са својим специфичностима, представља просторни оквир за развој индивидуалних и колективних транспортних система. У наставку ће бити детаљније анализирана постојећа саобраћајна мрежа града Београда са својим основним карактеристикама и тренутним могућностима за ефикасно функционисање система јавног линијског транспорта путника.

7.1.1 Анализа градске саобраћајно-транспортне основе

Територијални обухват анализе саобраћајно-транспортног система представља административно подручје града Београда, који се састоји од 17 градских општина: Барајево, Вождовац, Врачар, Гроцка, Звездара, Земун, Лазаревац, Младеновац, Нови Београд, Обреновац, Палилула, Раковица, Савски венац, Сопот, Стари град, Сурчин, Чукарица. Како је већ напоменуто, територија на којој се развио град Београд, обухвата 157 мањих и већих насеља, а њихово функционисање је организовано у 208 месних заједница. Према Генералном урбанистичком плану, захваћени простор је подељен на следећи начин:

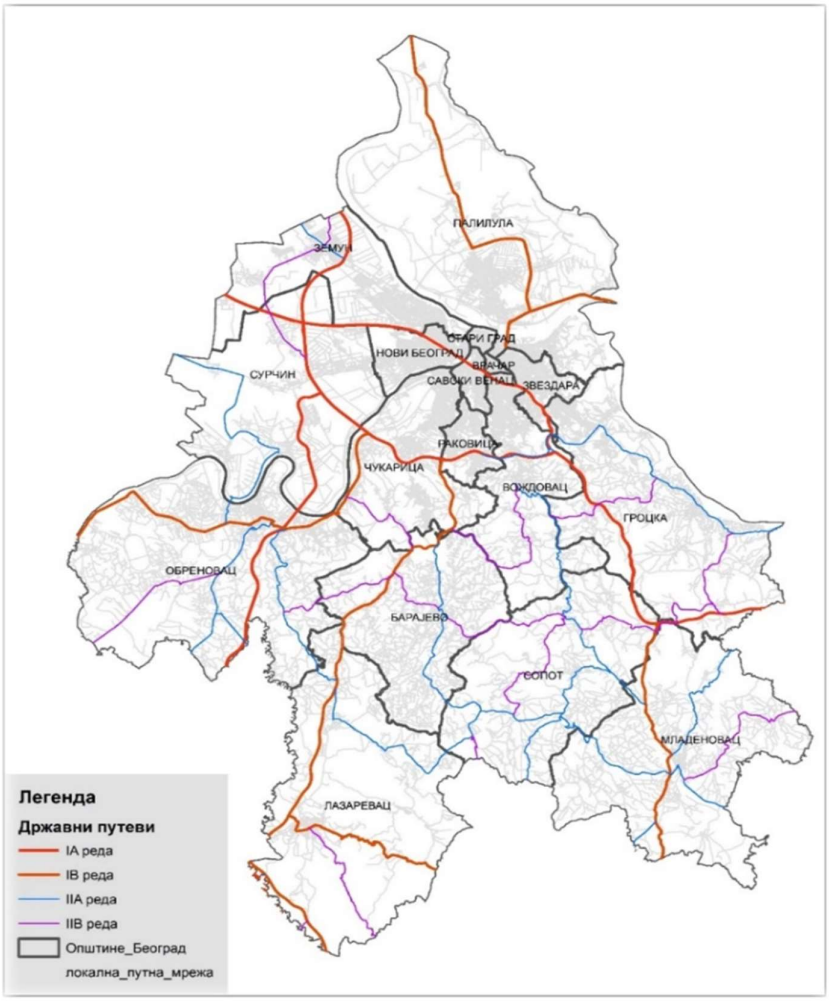
Табела 7. *Класификација и површине градских зона*

Ред. бр.	Назив зоне	Површина (ha)
1.	Централна зона	**3.206**
2.	Средња зона	**8.532**
3.	Спољна зона	**21.962**
4.	Рубна зона	**43.902**

Укупна површина града износи 3.234 km^2, што представља 3.65% површине Републике Србије. Највећу површину међу градским општинама заузима општина Палилула и она износи 451 km^2 , што представља 13.9% укупне површине града. Након Општине Палилула следе Општине Сурчин и Чукарица. У оквиру важећег тарифног система најудаљеније општине су: Лазаревац са површином од 383 km^2 и Младеновац (339 km^2), припадају Зони 4, док Барајево, део Гроцке, Сопот и Обреновац који има највећу површину од поменутих (410 km^2), припадају Зони 3. Најмању површину имају централне градске општине: Врачар, Стари град и Савски венац, које уједно припадају тарифној Зони 1. То је укупно 76.602 ha.

Београд се до скоро сврставао у градове са изразито моноцентричном структуром, но сигурно је да се он постепено трансформише у град са два центра. Развој активности у новом делу града, условио је и промене у матрицама кретања, иако њихова просторна дистрибуција није најповољнија и последица је наслеђене и још увек моноцентричне структуре града. Према неким подацима степен „независности" општина (изражен преко учешћа интерних кретања у оквиру општине) креће се од 20% (Савски Венац) до 60% (Земун). Свако пето кретање прелази преко реке Саве, а приближно 40% пролази кроз београдску централну зону.

Саобраћајну основу града чини постојећа улична и путна мрежа која се може дефинисати као скуп посебно изграђених инфраструктурних објеката који су намењени кретању различитих возила и пешака. Свака улична и путна мрежа се категорише и класификује, и у зависности од потребе сврстава у мање групе са приближно истим карактеристикама, најчешће водећи рачуна о функционалном статусу и улози. На наредној слици приказана је постојећа путна и локална мрежа на територији града Београда, према важећој административној класификацији.



Слика 20.*Путна и локална мрежа у граду Београду*

За стари део града, на десној обали реке Саве, карактеристичан је непотпун кружно-радијални концепт путне мреже. За део града на левој обали Саве карактеристичан је правилан ортогонални концепт мреже.

Кружно-радијална мрежа није прикладна за масовну употребу путничког аутомобила, али је веома прикладна за високоефикасне и квалитетне подсистеме јавног транспорта путника. Формирана мрежа недовољног капацитета у старом делу града један је од основних узрока високих времена путовања

на мрежи, односно ниског нивоа услуге. Са друге стране, ортогонални концепт уличне мреже у новом делу града прикладнији је за масовнију употребу путничких аутомобила. Сателитска насеља, која су саставни део града, повезана су мрежом путева I и II реда. Дужина мреже у постојећем стању приказана је у наредној табели.

Табела 8. *Дужина путне и локалне мреже на територији града Београда у 2017. години*

Град Београд	Савремени коловоз	Државни пут I реда (km)		Државни пут II реда (km)		Општински путеви (km)		Укупно
		Укупно	Савремени коловоз	Укупно	Савремени коловоз	Укупно	Савремени коловоз	
	3.079,325	189,985	189,985	460,459	456,180	5.105,660	2.433,160	5.765,104

Извор: Општине и региони у Републици Србији, 2018, РЗС

Према подацима из табеле може се видети да постоји 5.756 km путне и уличне мреже на посматраној територији, од чега је више од половине опремљено савременим коловозним застором. Државни путеви I реда су заступљени са приближно 190 km, док путна мрежа II реда обухвата 460 km. Очекивано, највећи део мреже је локалног карактера и износи 5.105 km општинских улица и путева, од чега је 2.433 km са савременим коловозом. На жалост, из приложеног се не може видети каква је дистрибуција мреже по општинама, нити се може детаљније сагледати њена детаљнија класификација. С обзиром да је у току реализација пројекта категоризације уличне мреже града Београда, може се очекивати да ће у наредном периоду ови подаци бити доступни.

Према тренутно расположивим подацима у Београду постоји око 8.000 улица – тачније 7.664, од чега је 4.714 у централним деловима града. Развој уличне и путне мреже у Београду је започео 1867. године, по одласку Турака и усвајању првог урбанистичког плана који је израдио пионир српског урбанизма и инжењер Емилијан Јосимовић. Најстарије улице које су задржале првобитни положај у уличној мрежи су Васе Чарапића, Краља Петра, Цара Душана, Јеврејска, Народног фронта, Гаврила Принципа и Карађорђева, а део су старог градског језгра.

Такође, званични подаци ЈП „БЕОГРАД ПУТ“, које одржава ову мрежу, показују да у Београду постоји 1.767 km мреже тзв. првог приоритета (коју углавном користи систем јавни транспорта) и 491 km другог приоритета – укупно то је 2.258 km мреже која чини њену основу. У трећу групу спада још око 2.000 – 2.500 km мреже нижег ранга. Од мреже која спада у тзв. примарну мрежу (617 km) 67% има само једну траку у попречном профилу.

Према подацима из СМАРТПЛАНА Београда из 2017. године, на територији 17 општина административног подручја града Београда (10 градских и 7 приградских) путна и улична мрежа има дужину од око 5.800 km, са преко 3.800 раскрсница (чворова), преко 4.000 двосмерних и близу 800 једносмерних деоница мреже. Такође, констатује се да се ради о врло разгранатој мрежи, али са ниским нивоом услуге. Мрежа улица намењених кретању пешака, пешачке зоне и тргови, представљају део постојеће саобраћајне основе града. Генерално, Београд има веома скромну путну мрежу, а према анализама рађеним за потребе израде СМАРТПЛАНА, дужина путне мреже на 1.000 становника најмање је двоструко мања од упоредивих европских градова, нарочито у старом делу града. Управљачки посматрано, тренутно је улична мрежа Београда опремљена са преко 600

сигналисаних раскрсница. У поређењу са великим градовима (до 1 семафор на 1.000 становника) овај број, који показује и ниво управљања саобраћајем, у Београду је знатно испод стандарда.

Анализа приказана у даљем тексту, заснива се на тзв. урбанистичкој категоризацији уличне и путне мреже, односно категоризацији која је коришћена у Генералном урбанистичком плану Београда.

Путну мрежу чине аутопутеви и магистрални градски путеви као и сабирни и приступни путеви, односно путеви I и II реда. Аутопут или правилније градски аутопут, је деоница саобраћајне мреже кроз градско ткиво која повезује ванградске путеве и обилазницу са градом. Овакве саобраћајнице, по правилу, у оквиру града су намењене повезивању удаљенијих простора града и увек се категоришу као највиши ранг у мрежи јер су по функционалном рангу са највишим брзинама и највишим нивоом услуге. Све раскрснице на оваквој саобраћајници су денивелисане, а градски аутопут функционише у тзв. режиму потпуне контроле приступа. Ширина возних трака је од 3,5 до 3,75 метара. Градски аутопут у Београду је пројектован и изграђен са попречним профилом од 2+2 возне траке (ширине 3,75 m) и једном траком за принудно заустављање возила (ширине 2,5 m), а практично се целокупан профил аутопута користи се за функционисање динамичког саобраћаја.

Према категоризацији уличне мреже, магистрале или правилније градске артерије су друге по рангу и уобичајено чине основни костур саобраћајница вишег ранга, односно високо капацитивних делова уличне мреже. Магистрале су теоријски речено, најважније брзе градске улице. Оне су по положају у уличној мрежи најчешће лонгитудинале или трансверзале које повезују различите градске целине, носиоци су градског транспорта и чине са градским аутопутем подсистем саобраћајница вишег ранга.

Трећи ранг у категоризацији уличне мреже обухватају саобраћајнице тзв. првог реда које су важне као везни делови уличне мреже за јавни градски транспорт. У оквиру тзв. примарне уличне мреже последњи функционални ранг су улице другог реда. Оне се сматрају тзв. везним елементом између примарне и секундарне уличне мреже и најчешће служе за повезивање унутрашњих простора (зона) у граду. У наредној табели, приказана је дужина путне и уличне мреже по функционалним ранговима према Изменама и допунама Генералног плана Београда 2021.

Табела 9. *Примарна путна и улична мрежа на подручју Генералног плана Београда*

Град Београд	Градски аутопут	Обилазни аутопут	Аутопут Београд – Јужни Јадран	Магистрале	Улице I реда	Улице II реда	Коридори	Укупно
	42,0	48,0	12,0	278,0	209,5	329,6	20,6	940,0

Из приложеног може се видети да у уличној мрежи Београда, по учешћу, доминирају улице - саобраћајнице I и II реда са 55 % и може се рећи да су оне и носиоци „саобраћајног система“ града.

Према анализи Урбанистичког завода (следећа табела), у постојећем стању уличне мреже, најзаступљеније су саобраћајнице са 2 и 2+2 возне траке код магистрала, саобраћајница I реда, али и код улица II реда. То генерално значи, да улична мрежа Београда нема довољно капацитета за транспортне потребе града. Код магистрала овакав профил је на дужини од око 100 километара, што чини нешто мање од 9 % расположиве дужине мреже, што је очигледно недовољно ако магистрале треба да „носе“ један квалитетан улични систем.

Табела 10. *Категоризација мреже и број возних трака*

	Број возних трака (дужина у km)						
Тип пута	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**УКУПНО**
Аутопут	0	11	0	56	0	5	**71**
Магистрала	2	179	2	80	0	14	**277**
I ред	11	104	3	54	0	4	**176**
II ред	20	434	0	38	0	1	**494**
УКУПНО	**33**	**728**	**5**	**228**	**0**	**24**	**1.018**

Као што је већ напоменуто, Београд карактеришу две врло различито обликоване и структуиране целине града – тзв. стари део града и нови део града. У старом делу града се као значајна може издвојити веза градског аутопута са Булеваром ослобођења који преко трга Славија води до Теразија и центра града. Такође, веома важан прикључак и повезивање је остварен преко Булевара војводе Мишића, надаље улицом Кнеза Милоша све до Таковске, Булевара деспота Стефана и Панчевачког моста. На Новом Београду од важнијих саобраћајница које се прикључују на аутопут се може издвојити улица Јурија Гагарина са продужетком до улице Владимира Поповића и Булевара Николе Тесле, улица Омладинских бригада и Тошин бунар. Паралелу аутопуту представља Булевар краља Александра са продужетком до Бранковог моста и Булевара Михајла Пупина. Стари део града има лошију структуру уличне мреже, улице са мањим профилима и велику оптерећеност уличним паркирањем. У новом делу града улична мрежа је правилније структуирана, са бољим уличним профилима итд. Изградњом "Моста на Ади" и "Пупиновог моста", остварена је нова, веома важна веза ова два моста, која се води преко улица Хероја са Кошара, Николе Добровића, Марка Челебоновића и саобраћајнице Т6 и која се од "Моста на Ади" до саобраћајнице Т6 протеже паралелно са аутопутем.

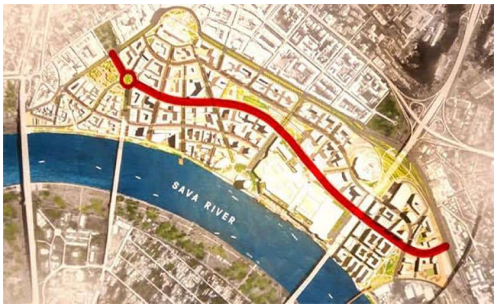
Београд се, осим наведеног, карактерише и недовољно структуираном или недовољно правилно структуираном уличном мрежом, односно мрежом која се одликује међусобним укрштањима различитих, суседних и несуседних рангова, што потврђује и веома велики број тзв. „нелегалних“ прикључака на уличну мрежу, чак и на деоници градског аутопута. Непостојање трансверзала, а посебно трансверзала вишег ранга, у уличној мрежи Београда (практично постоји само једна – улица Кнеза Милоша), такође је један од великих недостатака постојеће саобраћајне основе. Недостаци у структури уличне мреже условили су и недостатке у давању приоритета систему јавног транспорта путника, што је нарочито видљиво када се посматра број и континуитет тзв. „жутих трака“ на деловима уличне мреже. Недостатак алтернативних рута и веза са примарном мрежом, узрокује свакодневна загушења и поремећаје у функционисању динамичког саобраћаја, што утиче и на ефикасност и функционисање система јавног линијског транспорта путника.

У наредном периоду, требало би да се заврши изградња планираних делова уличне мреже, и то:

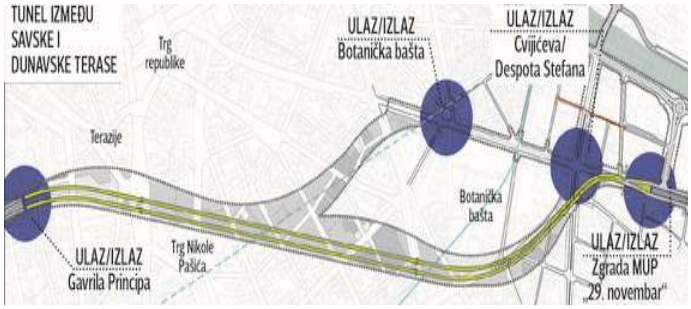
- Северна тангента, на правцу Срем-Банат, са новим мостом преко Дунава и њене везе са Зрењанинским и Панчевачким путем;
- Спољна магистрална тангента (СМТ) - веза коридора X преко денивелације “Ласта” на аутопуту са Панчевачким путем, укључујући нови мост преко Дунава (Ада Хуја);
- Комплетирање СМТ-а на делу од денивелације “Ласта” до Раковичког пута;

- Комплетирање унутрашњег магистралног полупрстена (УМП, дужина 17 км) од денивелације Хиподром до Панчевачког моста (деонице III I IV) пројекат започет 2005.;
- Завршетак изградње обилазнице на делу Батајница-Добановци, а на делу од Ибарске магистрале до Бубањ Потока (прва фаза) и Бубањ поток-Винча са новим мостом преко Дунава (II фаза).

На ужој територији града, започета је изградња Булевара Вудроа Вилсона (дужине око 2 km) у простору на коме се гради „Београд на води“ (следећа слика лево). У ширем простору односно на ободу ове зоне планирана је градња новог моста преко реке Саве и тунела планиране дужине око 1.993 m, који би повезао ову локацију (Каменичка) са улицом Деспота Стефана односно Панчевачким мостом (следећа слика десно).



Слика 21. *Положај Булевара Вудроа Вилсона у оквиру простора „Београд на води“*

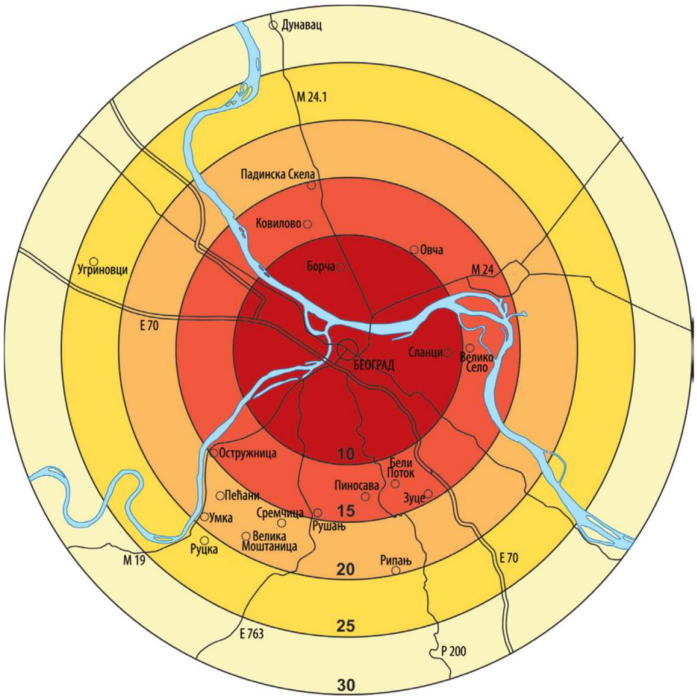


Слика 22.*Положај новог моста преко реке Саве и тунела у централној градској зони у Каменичкој улици*

Када тунелска веза буде изграђена, саобраћајнице у центру града требало би да буду растерећене за око 3.000 возила по сату. Истраживања показују да ће њиме саобраћај у центру бити растерећен за 14%, а укупно време путовања треба да буде смањено за10 %.

7.1.2 Саобраћајна мрежа у периурбаном појасу

Нарастањем града и његовим ширењем у послератном периоду обухваћена су и насеља чији се развој везује за процес индустријализације града. Саобраћајна повезаност ових приградских насеља са градом Београдом, се остварује на мрежи државних и локалних општинских улица и путева, који пролазе или тангирају ове просторе. Мањи део саобраћаја у приградском и локалном превозу путника обави се на мрежи највишег ранга, односно на државним путевима првог реда. Као најзначајнија саобраћајница ове категорије која се користи у приградском саобраћају је свакако аутопутски правац Е70. Такође, магистрални правац М22, тзв. Ибарска магистрала, прихвата значајан део саобраћаја и ова саобраћајница је великим делом део траса приградског аутобуског подсистема. На мрежи путева другог реда, као и на локалној путној мрежи обавља се значајан део приградског и локалног саобраћаја. Такође, улична мрежа предметних општина користи се за функционисање приградског аутобуског подсистема. На жалост, мрежа нижег ранга, нарочито када је реч о локалним путевима, је у лошем и веома лошем стању. Коловозна конструкција је дотрајала, а на појединим правцима аутобуски подсистем функционише на деоницама са веома лошим коловозним застором. Положај и развој насеља периурбаног појаса условљен је, између осталог, и саобраћајним положајем Београда односно положајем главних саобраћајница, односно улазно-излазних путних праваца.



Слика 23. *Изохроне – Периурбани простор Београда и удаљеност насеља*

Насеља на левој обали Дунава су концентрисана уз главну саобраћајницу која пролази кроз Панчевачки Рит - тзв. Зрењанински пут (крак пута М24.1). Према новој категоризацији путева, ова саобраћајница спада у путеве трећег реда (Службени гласник РС 37/09). Са централном зоном Београда насеља су повезана преко Панчевачког моста, док су мањим крацима повезана са општином Панчево.

У сремском делу Београда налази се државни пут првог А реда, путни правац Е-70, део Коридора X, који повезује Србију и Београд са средишњим делом Европе. Непосредно уз ову саобраћајницу лоцирано је насеље Угриновци, а овом саобраћајницом се повезује са насељима општине Сурчин, док се локалним путевима ослања на градски део општине Земун. Преко градског дела општине Земун, насеље је магистралним путем М22, повезано са општином Стара Пазова.

Насеља авалског подручја се налазе у зони тзв. Авалског пута, односно регионалног пута Р200. Према новој категоризацији путне инфраструктуре он припада државним путевима другог реда и означен је као регионални пут који спаја Београд и Младеновац са Крагујевцем. Овај пут изворно је пројектован као класични двотрачни пут, но данас има карактеристике лоше организованог пролаза пута кроз насеље, односно саобраћајнице која није ни пут, а ни улица. Стање коловоза на путу је углавном задовољавајуће, али су остале карактеристике, а пре свега контрола приступа и положај стајалишта, карактеристична неповољна обележја. Ова саобраћајница, практично до саме зоне Авале има низак квалитет услуге и за кориснике и за локално становништво.

У западном делу, посматрана насеља су оивичена саобраћајницом Е70, тачније њеним краком ка југу Србије. У тој зони налазе се атари насеља Бели Поток и Зуце. Магистрални путни правац Е763, (Ибарска магистрала), пролази кроз атаре насеља Рушањ, Сремчица и Велика Моштаница (општина Чукарица).

Поменута саобраћајница повезује Београд са општином Лазаревац и даље ка југозападу Србије, са Босном и Херцеговином и са Црном Гором. Ибарска магистрала је пројектована као класични двотрачни ванградски пут, али је развој приградских насеља утицао на то да она изгуби атрибуте ванградског пута и постане лоше регулисан пролаз пута кроз насеље.

Кроз северни део чукаричке периурбане зоне пролази државна пут М19. Поменути Обреновачки пут спаја насеља Остружницу, Умку, Пећане и Руцку са насељем Београд и са општином Обреновац. У садашњем стању се ради о двотрачном путу, оптерећеном саобраћајем, такође са карактеристикама недовољно квалитетног пролаза пута кроз насеље, са лошом контролом приступа и ниским степеном нивоа услуге за све кориснике.

Стање саобраћајне сигнализације је генерално веома лоше, са изузетком путне мреже првог реда. На великом делу посматране мреже ознаке хоризонталне сигнализације су избледеле или уопште не постоје, док су саобраћајни знакови често места вандализма, па су слабо уочљиви, а често и неадекватно постављени. Остала саобраћајна опрема је веома скромна и најчешће на локалним путевима није присутна. Аутобуска стајалишта, која су веома значајан сегмент масовног превоза путника су најчешће необележена, лоше позиционирана и небезбедна.

7.2 СОЦИО-ЕКОНОМСКЕ И ДЕМОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА

Свеобухватна анализа система јавног градског транспорта путника, поред основних техничко-технолошких карактеристика, захтева и детаљну анализу социо-економских и демографских карактеристика посматраног подручја. Познавањем структуре социо-економских и демографских карактеристика пружају се потребне улазне величине за пројектовање елемената транспортног система, како би се задовољили основни захтеви и потребе за кретањем становника.

Анализа социо-економских и демографских карактеристика рађена је за подручје града Београда са 17 београдских општина и то: Барајево, Вождовац, Врачар, Гроцка, Звездара, Земун, Лазаревац, Младеновац, Нови Београд, Обреновац, Палилула, Раковица, Савски венац, Сопот, Стари град, Сурчин, Чукарица. У даљем тексту анализиране су следеће социо-економске и демографске карактеристике града Београда:

- Становништво,
- Људски ресурси и тржиште рада,
- Привредни и економски потенцијали,
- Инфраструктура,
- Здравствена и социјална заштита,
- Образовање,
- Култура,
- Спорт,
- Туризам итд.

Основна сврха приказивања наведених карактеристика има за циљ стварање свеобухватне слике о сложености градског подручја. У таквом подручју систем јавног транспорта путника има незаменљиву улогу у реализацији мобилности, како становника града, тако и посетилаца. Различитости у сврхама кретања: одлазак на посао, факултет, одлазак у школу, посете здравственим установама, рекреативним објектима или културним садржајима (позоришта, биоскопи и сл.), као и просторни размештај објеката атракције, значајно утичу на усложњавање матрице кретања становника, која представља полазну основу за формирање мреже линија система и утврђивање елемената функционисања система.

Све приказане карактеристике одликују се и квалитативном компонентом, јер јасно дефинишу и приказују структурне елементе који су посебно значајни за ефикасно формирање система јавног транспорта путника, имајући у виду његову веома изражену социјалну компоненту, која се може исказати кроз нпр.: број становника, структура према сврхама путовања, структура према виду кретања и сл. Генерално говорећи комплексност садржаја Београда (административног, пословног, образовног, здравственог, културног, туристичког итд.), као главног града Републике Србије, али и регионалног центра, умногоме утиче на развој и захтеве за ефикасним системом јавног транспорта путника. Све до сада поменуте карактеристике указују на изузетан потенцијал тржишта транспортних услуга града Београда.

Град Београд подељен је на 17 градских општина – административних целина. У следећој табели дати су основни подаци о површини општина и броју насеља која улазе у састав појединих општина.

Табела 11. *Површине општинских територија и укупан број насеља*

Ред. бр.	Општина	Укупна површина 2018. (km^2)	Број насеља 2018.
1.	Барајево	213	13
2.	Вождовац	148	4
3.	Врачар	3	-
4.	Гроцка	300	15
5.	Звездара	31	-
6.	Земун	150	1
7.	Лазаревац	383	34
8.	Младеновац	339	22
9.	Нови Београд	41	-
10.	Обреновац	410	29
11.	Палилула	451	7
12.	Раковица	30	-
13.	Савски венац	14	-
14.	Сопот	271	17
15.	Стари град	5	-
16.	Сурчин	288	7
17.	Чукарица	157	7
ГРАД УКУПНО		3.234	157

Извор: Општине и региони у Републици Србији 2019, РЗС

Укупна површина града износи 3.234 km^2, што представља 3,65% површине Републике Србије. Највећу површину међу градским општинама заузима општина Палилула и она износи 451 km^2, што представља 13,9% укупне површине града. Након Општине Палилула следе Општине Сурчин и

Чукарица. У оквиру важећег тарифног система најудаљеније општине: Лазаревац са површином од 383 km^2 и Младеновац (339 km^2), припадају Зони 4, док Барајево, део Гроцке, Сопот и Обреновац који има највећу површину од поменутих (410 km^2), припадају Зони 3. Најмању површину имају централне градске општине: Врачар, Стари град и Савски венац, које уједно припадају тарифној Зони 1. На територији Града Београда има укупно 157 насеља, при чему су та насеља већином у општинама ширег градског подручја, имајући у виду континуалност градње централног урбаног подручја. Тако је на пример Лазаревац општина са највећим бројем насеља, чак 34. Према подацима за 2018. годину у Београду је регистровано 208 месних заједница, од којих је највише у Лазаревцу (42). Густина насељености на територији града Београда износи 523 становника/km^2.

7.2.1 Становништво

Према званичном попису броја становника из 2011. године у Београду је било 1.659.440 становника. За разлику од податка да је у Републици Србији забележено смањење броја становника за 4,1% у односу на резултате последњег пописа из 2002. године у Београду је забележен апсолутни пораст броја становника за 83.316 становника. Имајући наведено у виду највећи пораст броја становника забележен је у општинама Звездара (14,5%), Сурчин (13,2%), Палилула (11,3%) и Гроцка (11,2%). С обзиром да је 2011. године уједно и последњи пут вршен попис становника, у следећој табели приказане су, поред пописаних (стварних вредности), процењене вредности броја становника за 2018. годину.

Табела 12. *Број становника према попису из 2011. године и процењен број становника за 2018. годину*

Ред. бр.	Општина	Број становника према попису из 2011. године	Процењен број становника за 2018. годину	Густина становника (становника / km^2)
1.	Барајево	27.110	26.855	126
2.	Вождовац	158.213	168.841	1.141
3.	Врачар	56.333	57.607	19.202
4.	Гроцка	83.907	86.585	289
5.	Звездара	151.808	165.739	5.346
6.	Земун	168.170	174.197	1.161
7.	Лазаревац	58.622	56.865	148
8.	Младеновац	53.096	51.889	153
9.	Нови Београд	214.506	213.742	5.213
10.	Обреновац	72.524	72.124	176
11.	Палилула	173.521	183.003	406
12.	Раковица	108.641	108.198	3.607
13.	Савски венац	39.122	35.732	2.552
14.	Сопот	20.367	19.819	73
15.	Стари град	48.450	45.253	9.051
16.	Сурчин	43.819	46.406	161
17.	Чукарица	181.231	177.338	1.130
ГРАД УКУПНО		1.659.440	1.690.193	523

Извор: Општине и региони у Републици Србији 2019, РЗС

Из табеле се може уочити да укупно процењено повећање броја становника за Београд износи 1,9%. Општине којима је предвиђено повећање броја становника су: Вождовац (6,72%), Врачар (2,26%), Гроцка (3,19%), Звездара (9,18%), Земун (3,58%), Палилула (5,46%) и Сурчин (5,90%). Од приказаних, највеће повећање процењено је за општину Звездара, од 9,18%. У свим осталим општинама

предвиђено је смањење броја становника, међу којима је највећи проценат смањена на Савском венцу (8,66%) и Старом граду (6,60%). Укупан број домаћинстава у Београду је 606.433 са просечно 2,7 лица по једном домаћинству, што је последица непрекидног опадајућег тренда вредности овог показатеља. У следећој табели приказани су подаци о броју становника за насеља општина у Зонама 3 и 4: Барајево, Гроцка, Лазаревац, Младеновац, Обреновац и Сопот.

Табела 13. *Списак насеља по општинама и бројем становника у Зонама 3 и 4*

Ред. бр.	Барајево	N_{ST}	Гроцка	N_{ST}	Лазаревац	N_{ST}	Младеновац	N_{ST}	Обреновац	N_{ST}	Сопот	N_{ST}
1	Арнајево	753	Бегаљица	3.029	Араповац	644	Амерић	835	Баљевац	507	Бабе	348
2	Барајево	9.158	Болеч	6.410	Барзиловица	844	Белуће	439	Барич	6.918	Губеревац	535
3	Бађевац	1.942	Брестовик	1.045	Барошевац	1.054	Бељевац	150	Бело Поље	1.836	Дрлупа	532
4	Бељина	775	Винча	6.779	Бистрица	441	Велика Иванча	1.532	Бргулице	490	Дучина	729
5	Бождаревац	1.219	Врчин	9.088	Брајковац	929	Велика Крсна	2.693	Бровић	735	Ђуринци	973
6	Вел. Борак	1.357	Гроцка	8.441	Бурово	448	Влашка	2.440	Вел. Поље	1.868	Мала Иванча	1.769
7	Вранић	4.233	Дражањ	1.441	Вел. Црљени	4.318	Границе	1.483	Вукићевица	584	Мали Пожаревац	1.391
8	Гунцати	2.752	Живковац	371	Врбовно	1.042	Дубона	1.009	Грабовац	2.401	Неменикуће	1.992
9	Лисовић	1.054	Заклопача	2.297	Вреоци	2.559	Јагњило	1.931	Дражевац	1.442	Парцани	619
10	Манић	560	Калуђерица	26.904	Дрен	436	Ковачевац	4.208	Дрен	1.113	Поповић	1.679
11	Мељак	2.208	Камендол	964	Дудовица	701	Кораћица	1.989	Забрежје	2.371	Раља	2.933
12	Рожанци	467	Лештане	10.473	Жупањац	508	Мала Врбица	355	Звечка	6.350	Рогача	953
13	Шиљаковац	632	Пударци	1.353	Зеоке	722	Марковац	666	Јасенак	670	Ропочево	2.628
14	-	-	Ритопек	2.613	Јунковац	834	Међулужје	2.751	Конатице	779	Сибница	573
15	-	-	Умчари	2.699	Крушевица	580	Младеновац варош	23.609	Кртинска	1.085	Слатина	226
16	-	-	-	-	Лазаревац	26.006	Младеновац село	1.636	Љубинић	774	Сопот	1.920
17	-	-	-	-	Лесковац	779	Пружатовац	859	Мала Моштаница	1.805	Стојник	567
18	-	-	-	-	Лукавица	442	Рабровац	1.243	Мислођин	2.424	-	-
19	-	-	-	-	Мали Црљени	811	Рајковац	1.932	Обреновац	25.429	-	-
20	-	-	-	-	Медошевац	642	Сенаја	405	Орашац	603	-	-
21	-	-	-	-	Миросаљци	1.513	Црквине	195	Пироман	908	-	-
22	-	-	-	-	Петка	1.422	Шепшин	736	Пољане	401	-	-
23	-	-	-	-	Пркосава	259	-	-	Ратари	596	-	-
24	-	-	-	-	Рудовци	1.620	-	-	Рвати	2.129	-	-
25	-	-	-	-	Сакуља	-	-	-	Скела	1.858	-	-
26	-	-	-	-	Соколово	562	-	-	Стублине	3.016	-	-
27	-	-	-	-	Степојевац	2.894	-	-	Трстеница	792	-	-
28	-	-	-	-	Стрмово	318	-	-	Уровци	1.521	-	-
29	-	-	-	-	Стубица	236	-	-	Ушће	1.119	-	-
30	-	-	-	-	Трбушница	686	-	-	-	-	-	-

Ред. бр.	Барајево	N_{ST}	Гроцка	N_{ST}	Лазаревац	N_{ST}	Младеновац	N_{ST}	Обреновац	N_{ST}	Сопот	N_{ST}
31	-	-	-	-	Цветовац	139	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	Чибутковица	1.175	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	Шопић	2.619	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	Шушњар	439	-	-	-	-	-	-
Σ	Укупно општина	27.110	Укупно општина	83.907	Укупно општина	58.622	Укупно општина	53.096	Укупно општина	72.524	Укупно општина	20.367

Из табеле је могуће уочити следеће важне карактеристике по општинама. У општини Барајево највећи број становника сконцентрисан је управо у централном насељу, које броји 9.158 људи. Након њега следи Вранић са 4.233 становника, док сва остала насеља имају значајно мањи број становника. У општини Гроцка ситуација је нешто другачија с обзиром на то да највећи број становника кумулише насеље Калуђерица са 26.904 становника. Након Калуђерице следи Лештане које има 10.473 становника, док централно насеље Гроцка има 8.441 становника. Општина Лазаревац која уједно броји и највише насеља (34), највећу концентрацију становника има у централном насељу Лазаревац који има 26.006 становника. Интересантно је напоменути да у овој општини насеље Сакуља није имало становника према званичном попису 2011. године. У Општини Младеновац највише становника сконцентрисано је у самој вароши, 23.609 становника, док је прво наредно насеље по броју становника Ковачевац са 4.208 становника. Општина Обреновац има сличну расподелу становника као и претходне две општине, где је највећи број становника оријентисан управо на централно насеље Обреновца, које броји 25.429 становника. Последња у овој групацији општина је Сопот, где највећи број становника имају насеља Раља (2.933) и Рапочево, које има 2.628 становника. Најмањи број становника у овој општини има насеље Слатина, у коме је према попису избројано укупно 226 људи. У следећој табели дат је приказ структуре становника града према основним старосним категоријама становника.

Табела 14. *Старосна структура становника према проценама за 2018. годину*

Ред. бр.	Општина	Старосна категорија			
		(0-6)	(7-14)	(15-64)	(>65)
1.	Барајево	1.654	2.110	16.807	6.284
2.	Вождовац	12.646	11.794	112.049	32.352
3.	Врачар	4.331	3.615	36.888	12.773
4.	Гроцка	5.990	7.362	57.157	16.076
5.	Звездара	12.720	12.388	111.321	29.310
6.	Земун	13.424	14.121	114.977	31.675
7.	Лазаревац	4.294	4.704	38.144	9.723
8.	Младеновац	3.725	4.127	33.397	10.640
9.	Нови Београд	16.782	15.947	136.613	44.400
10.	Обреновац	5.227	6.045	46.924	13.928
11.	Палилула	14.012	14.144	123.864	30.983
12.	Раковица	7.271	8.561	71.090	21.276
13.	Савски венац	2.947	2.370	22.554	7.861
14.	Сопот	1.219	1.467	12.463	4.670
15.	Стари град	3.708	2.412	28.327	10.806
16.	Сурчин	3.445	4.092	31.310	7.559
17.	Чукарица	11.467	13.517	118.449	33.905
ГРАД УКУПНО		124.862	128.776	1.112.334	1.690.193

Извор: Општине и региони у Републици Србији 2019, РЗС

Процењена просечна старост становника у 2018. години износи 42,39 година, што представља повећање од 1,4% у односу на просечну старост из 2011. Према истом попису из 2011. године просечна старост особа мушког пола износи 40,3 године, односно 43,2 године за особе женског пола.

У следећој табели дата је структура становништва према школској спреми, на подручју анализираних општина. Из табеле је могуће уочити да, према попису, укупан број становништва без спреме износи 16.751, што чини 1,17% укупног броја становништва у Београду. Непотпуно основно образовање стекло је 58.259 особа, што представља 4,08% укупног броја становништва. Укупан број становника који има Основно образовање је 198.842 што чини 13,94%. Највећи број људи на територији града Београда има Средње образовање, укупно 749.079 људи, односно 52,50%. Више образовање стекло је 117.137 особа, што у укупном узорку представља 8,22%. Број људи који је стекао високо образовање 279.642, што представља 19,60%. На крају, број испитаника за које није било могуће утврдити стручну спрему, износи 7.000, односно 0,49% у укупном узорку.

У следећој табели приказани су резултати истраживања активности грађана на територији Града Београда за 2018. годину.

Табела 15. *Становништво старо 15 и више година према стручној спреми*

Ред. бр.	Општина	Без школске спреме	Непотпуно основно образовање	Основно образовање	Средње образовање	Више образовање	Високо образовање	Непознато
1.	Барајево	468	2.112	4.885	13.153	1.135	1.214	177
2.	Вождовац	1.197	4.052	17.250	72.102	12.081	29.961	672
3.	Врачар	149	521	3.545	19.428	4.899	21.278	190
4.	Гроцка	1.426	4.298	14.939	41.226	4.006	4.357	479
5.	Звездара	833	3.297	14.595	67.865	12.257	30.575	803
6.	Земун	2.101	5.852	20.624	81.208	11.603	21.358	427
7.	Лазаревац	1.102	5.044	10.237	27.845	2.144	3.268	172
8.	Младеновац	974	4.712	10.062	24.051	2.482	2.997	278
9.	Нови Београд	1.312	3.815	17.185	87.546	19.600	56.213	996
10.	Обреновац	1.621	5.813	13.637	33.788	2.692	3.851	224
11.	Палилула	1.904	5.232	22.672	81.321	11.379	24.947	837
12.	Раковица	654	2.629	11.696	52.597	8.725	16.372	341
13.	Савски венац	135	523	2.890	14.743	3.360	12.733	134
14.	Сопот	388	2.397	4.470	8.886	727	624	98
15.	Стари град	110	499	3.162	17.729	4.190	17.591	102
16.	Сурчин	670	2.458	7.970	21.196	1.853	2.024	629
17.	Чукарица	1.707	5.005	19.023	84.395	14.004	30.279	441
ГРАД УКУПНО		16.751	58.259	198.842	749.079	117.137	279.642	7.000

Извор: Попис становништва, домаћинстава и станова у 2011. години, РЗС

На територији града Београда стопа активности становништва износи 56,2 %, односно стопа неактивности 43,8 %. Укупан број запослених на територији града је 720 хиљада људи, што представља 50,1 % стопу запослености. Стопа незапослености у Београду износи 10,9 %, што чини 87,7 хиљада људи.

Стопа запослености у градским насељима Града Београда износи 46,2 %, док је стопа незапослености 14,0 %. Активности становништва у градским насељима представљена стопом активности износи 53,6 %, док са друге стране, стопа неактивности износи 46,4 %.

Табела 16. *Становништво према статусу активности у 2018. години*

Ред. бр.	Карактеристика становништва	Београдски регион
1.	Активно	807,7
2.	Запослено	720
3.	Незапослено	87,7
4.	Неактивно	628,9
5.	Стопа активности (%)	56,2
6.	Стопа запослености (%)	50,1
7.	Стопа незапослености (%)	10,9
8.	Стопа неактивности (%)	43,8
Становништво старо 15 и више година (x 10^3)		1.436,6

Извор: Анкета о радној снази у Републици Србији, 2018, РЗС

У следећој табели приказани су подаци о радном статусу лица за београдски регион. Из табеле се може уочити да је највећи удео лица која обављају одређени посао, било да се односи на рад код другог правног лица или покретање сопственог пословања. Таквих лица је у укупном узорку 646,7 хиљада. Незапослених лица је око 3,5 пута мање, односно 194,8 хиљада. Интересантно је напоменути веома велики број пензионера у укупном узорку, којих има 388,6 хиљада.

Табела 17. *Подаци о радном статус лица у београдском региону*

Ред. бр.	Статус лица	Београдски регион (x 10^3)
1.	Обављају посао укључујући неплаћени рад у породичном послу, укључујући приправнике и лица која су на пракси	646,7
2.	Незапослени	194,8
3.	Ученик/студент, постдипломац, лице на обавезној пракси	133,6
4.	Пензионер	388,6
5.	Лице са дугорочним трајним инвалидитетом које не ради	11,0
6.	Лице на одслужењу војног рока	-
7.	Домаћин/домаћица	52,9
8.	Друго неактивно лице	8,2
9.	Волонтери	-
УКУПНО		1.436.6

Извор: Анкета о радној снази у Републици Србији, 2018, РЗС

У следећој табели дати су подаци о миграционом кретању становништва у односу на анализиране општине у Београду. Интересантно је напоменути да посматрано по регионима Републике Србије, Београдски регион и Регион Војводине су у 2018. години имали позитиван миграциони салдо.

Од укупно 25 области у Републици Србији, највећи број миграционих кретања остварен је на територији Београдске области, и то 41,8% досељених лица и 36,0% одсељених лица.

Позитиван миграциони салдо за Београд у 2018. години износио је 6.978 особа у корист досељених.

Табела 18. *Миграциона кретања становништва према општини досељења/одсељења*

Ред. бр.	Општина	Досељени		Одсељени	
		Из друге области	Из општина/градова исте области	У другу област	У општине/градове исте области
1.	Барајево	122	399	87	369
2.	Вождовац	2.130	3.616	993	3.717
3.	Врачар	717	1.953	364	2.033
4.	Гроцка	499	982	331	794
5.	Звездара	2.372	4.448	987	3.681
6.	Земун	1.564	2.941	1.014	2.431
7.	Лазаревац	302	233	274	362
8.	Младеновац	241	241	180	308
9.	Нови Београд	1.753	4.203	1.089	4.733
10.	Обреновац	353	511	251	457
11.	Палилула	2.237	3.766	1.085	3.135
12.	Раковица	858	2.079	536	2.374
13.	Савски венац	418	1.155	233	1.597
14.	Сопот	81	316	68	219
15.	Стари град	463	1.417	291	1.981
16.	Сурчин	290	792	204	420
17.	Чукарица	1.387	2.770	822	3.211
УКУПНО		15.787	31.822	8.809	31.822

Извор: Унутрашње миграције, 2018, РЗС

Табела 19. *Дневне миграције активног становништва које обавља занимање*

Редни број	Општина	Активно становништво које обавља занимање		
		У оквиру исте општине	У другој општини	Укупно
1.	Барајево	1.262	4.515	5.777
2.	Вождовац	1.377	4.907	6.284
3.	Врачар	-	422	422
4.	Гроцка	4.897	15.169	20.066
5.	Звездара	-	1.459	1.459
6.	Земун	1.232	3.147	4.379
7.	Лазаревац	11.424	1.072	12.496
8.	ладеновац	4.326	3.963	8.289
9.	Нови Београд	-	2.502	2.502
10.	Обреновац	7.492	6.959	14.451
11.	Палилула	5.535	11.493	17.028
12.	Раковица	-	930	930
13.	Савски венац	-	304	304
14.	Сопот	1.308	2.867	4.175
15.	Стари град	-	342	342
16.	Сурчин	2.059	8.739	10.798
17.	Чукарица	2.443	9.217	11.660
УКУПНО		43.355	78.007	121.362

Извор: Попис становништва, домаћинстава и станова у 2011. години, Републички завод за статистику, 2011.

У оквиру исте општине, најмање кретања обави се у Општини Земун, 1.232, док се најмање кретања ка другој општини обави из општина: Савски венац (304), Стари град (342), Врачар (422) и Раковица (930). Претпоставка је да, када су радна кретања у питању, највећи број становника из поменутих општина ради у истим, тако да нема потребе за радним кретањима ка другим општинама. Сличан закључак може се извести и за поменуте општине које припадају Зонама 3 и 4. Миграције становништва зависе од великог броја фактора, посебно ако се говори о дневним миграцијама везаним за посао, односно обављање одређене делатности. У анализираном случају највећи број кретања обављају становници општина 3 и 4 Зоне и то пре свега: Гроцка са 20.066 кретања на дневном нивоу, Палилула са 17.028 кретања, Обреновац са 14.451 кретањем, Лазаревац са 12.496 кретања итд. Оно што је интересантно нагласити је да општина Лазаревац има највећи број кретања унутар територије сопствене општине, чак 11.424 кретања, док су кретања „у другој општини", сведена на свега 1.072 кретања.

Низ фактора утиче на просторну покретљивост економски активног становништва а посебно ученика и студената међу којима су најзначајнији демографски, социо-економски и гео-саобраћајни. Анализа података о дневној миграцији становништва од посебног значаја је у планирању локалног и регионалног развоја, а посебно јавног приградског и локалног транспорта путника. Имајући у виду да су кретања са циљем одласка на посао и до школе уједно и најзаступљенија, односно са највећим процентом учествују у прерасподели кретања, јасна је њихова важност при формирању стратегије јавног градског транспорта путника. У циљу детаљније анализе, у следећој табели дати су подаци дневних миграција ученика и студената такође кроз показатеље кретања у истој општини или ка другим општинама.

Табела 20. *Дневне миграције ученика*

Ред. бр.	Општина	Ученици који се школују		
		У оквиру исте општине	У другој општини	Укупно
1.	Барајево	871	1.219	2.090
2.	Вождовац	450	1.190	1.640
3.	Врачар	-	9	9
4.	Гроцка	1.975	5.487	7.462
5.	Звездара	-	124	124
6.	Земун	535	496	1.031
7.	Лазаревац	1.891	1.544	3.435
8.	Младеновац	1.631	1.871	3.502
9.	Нови Београд	-	33	33
10.	Обреновац	3.174	2.382	5.556
11.	Палилула	1.610	3.908	5.518
12.	Раковица	-	85	85
13.	Савски венац	-	7	7
14.	Сопот	817	795	1.612
15.	Стари град	-	7	7
16.	Сурчин	162	3.134	3.296
17.	Чукарица	857	2.575	3.432
УКУПНО		13.973	24.866	38.839

Извор: Попис становништва, домаћинстава и станова у 2011. години, РЗС

Веома је важно напоменути и чињеницу да је у односу на податке о дневним мигрантима из пописа становништва 2002. године, на територији Републике Србије, број дневних миграната економски активног становништва порастао 2011. године за 11,9%, а ученика и студената за 19,9%. Овакав тренд раста свакако указује на важност у броју кретања који производе ове две групе. Из табеле се може уочити да се највећи број дневних кретања ученика, у оквиру исте општине, реализује у општинама: Обреновац (3.174), Гроцка (1.975), Лазаревац (1.891), Младеновац (1.631) и Палилула (1.610), односно у општинама које махом припадају Зонама 3 и 4. Са друге стране најмањи број кретања ка другим општинама остварује се, као и у претходном случају, из општина: Стари град и Савски венац са по седам кретања, Врачар (9 кретања), Нови Београд (33) и Раковица (85).

Према подацима са пописа становништва 2011. године, у Београду има 702.775 станова, што показује величину потенцијала просторно-временских кретања – миграција становника, од важног значаја за формирање мреже линија система јавног транспорта, као најзначајнијег сервиса мобилности грађана града Београда. Величина, просторна расподела укупног стамбеног фонда, као и број изграђених стамбених објеката у 2018. години дати су у следећој табели. Највећи број изграђених станова у 2018. години је на Вождовцу, 1.218. Вождовац је једна од општина која има изузетно велики грађевински потенцијал. Изграђен је комплекс станова на Трошарини, дуж улице Војводе Степе изграђен је велики број стамбених објеката, док се тренутно гради комплекс „Вождове капије“. Прва наредна општина у којој је изграђен највећи број станова је Земун, са 965 изграђених објеката, док је наредна општина Звездара са 903 изграђена стамбена објекта у 2018. години. Овакав тренд градње је веома важан, имајући у виду да се на тај начин у највећој мери утиче на акумулирање нових кретања, што се мора узети у обзир при будућем планирању система јавног градског транспорта путника.

Показатељ који доста добро показује степен изграђености подручја, је број изграђених станова на 1.000 становника општине. У конкретном случају, највећу вредност овог степена има општина Савски венац, која има 11,1 изграђених станова на 1.000 становника. Након ње следи Врачар са изграђених 10 станова на 1.000 становника ове општине. Све остале општине имају значајно мање вредности овог степена, док најмању вредност имају Општине Раковица (0,4 изграђених станова на 1.000 становника) и Гроцка, код које је овај степен свега 0,8.

Табела 21. *Стамбени фонд по општинама*

Ред. бр.	Општина	Број станова (попис 2011.)	Број изграђених станова у 2018. години	Изграђени станови на 1.000 становника
1.	Барајево	10.705	36	1,3
2.	Вождовац	69.770	1.218	7,2
3.	Врачар	31.283	578	10,0
4.	Гроцка	33.280	70	0,8
5.	Звездара	70.414	903	5,4
6.	Земун	63.983	965	5,5
7.	Лазаревац	22.401	180	3,2
8.	Младеновац	19.989	125	2,4
9.	Нови Београд	89.712	340	1,6
10.	Обреновац	29.700	203	2,8
11.	Палилула	73.838	278	1,5

12.	Раковица	44.194	43	0,4
13.	Савски венац	19.709	395	11,1
14.	Сопот	8.318	76	3,8
15.	Стари град	27.303	141	3,1
16.	Сурчин	14.650	54	1,2
17.	Чукарица	73.526	324	1,8
ГРАД УКУПНО		702.775	5.929	3,5

Извор: Општине и региони у Републици Србији, 2019, РЗС

7.2.2 Економија, тржиште рада и запосленост

У наредним табелама дати су подаци о броју правних лица за анализиране општине у Београду у 2018. години, односно подаци о броју предузетника и привредних друштава у односу на дефинисану делатност. Генерално говорећи број предузетника у односу на број привредних друштава је већи за 9.407, односно, процентуално посматрајући на нивоу града, предузетници чине 53,5 %, док је процентуално учешће привредних друштава 46,5 %. Ово је, наравно, последица сасвим другачије структуре привредних субјеката и предузетника у односу на њихову бројност у централним градским општинама. Примера ради највећи број предузетника сконцентрисан је у општини Нови Београд, 8.547, док најмање предузетника има у општини Барајево, 1.088. Највећи број привредних друштава, али и број предузетника, сконцентрисан је на област трговине на велико и мало. Број правних лица најмањи је у општини Сопот, 352, затим у општини Барајево, 544, након којих је општина Младеновац са 874 правна лица. Остале општине имају значајно већи број правних лица, регистрован на њиховој територији. Треба ипак нагласити да и поред веома тешке укупне ситуације у привреди региона и посматраних општина, у оквиру капиталних стратешких зона према планским документима града Београда, најважније су: зона Колубарског угљеног басена у Лазаревцу, зона термоенергетике у Обреновцу и Лазаревцу и зона стратешке индустрије у Обреновцу.

Табела 22. *Број правних лица према општинама у 2018. години*

Ред. бр.	Општина	Правна лица
1.	Барајево	544
2.	Вождовац	7.431
3.	Врачар	5.997
4.	Гроцка	1.494
5.	Звездара	6.782
6.	Земун	7.333
7.	Лазаревац	1.049
8.	Младеновац	874
9.	Нови Београд	13.829
10.	Обреновац	1.199
11.	Палилула	6.721
12.	Раковица	3.136
13.	Савски венац	6.177
14.	Сопот	352
15.	Стари град	9.692
16.	Сурчин	1.170
17.	Чукарица	6.605
ГРАД УКУПНО		80.385

Извор: Статистички годишњак Београда, 2018.

Табела 23. *Привредна друштва и предузетници по секторима делатности у 2018. години*

Ред. бр.	Назив сектора делатности	Број привредних друштава	Број предузетника	Укупно привредних субјеката
1.	Пољопривреда, шумарство и рибарство	649	324	973
2.	Рударство	149	2	151
3.	Прерађивачка индустрија	6.972	7.294	14.266
4.	Снабдевање електричном енергијом, гасом, паром и климатизација	385	6	391
5.	Снабдевање водом, управљање отпадним водама, контролисање процеса уклањања отпада и сл. активности	330	107	437
6.	Грађевинарство	5.324	5.367	10.691
7.	Трговина на велико и трговина на мало, поправка моторних возила и мотоцикала	21.989	12.058	34.047
8.	Саобраћај и складиштење	2.426	9.437	11.863
9.	Услуге смештаја и исхране	3.475	4.785	8.260
10.	Информисање и комуникације	4.032	6.921	10.953
11.	Финансијске делатности и делатност осигурања	676	473	1.149
12.	Пословање некретнинама	1.206	437	1.643
13.	Стручне, научне, информационе и техничке делатности	9.389	10.236	19.625
14.	Административне и помоћне услужне делатности	3.769	3.918	7.687
15.	Државна управа и одбрана и обавезно социјално осигурање	7	-	7
16.	Образовање	584	901	1.485
17.	Здравствена и социјална заштита	48	2.057	2.105
18.	Уметност; забава и рекреација	614	1.596	2.210
19.	Остале услужне делатности	876	6.388	7.264
УКУПНО		62.900	72.307	135.207

Извор: Статистички годишњак Београда, 2018.

Када се говори о тржишту рада, главни показатељ снаге једног града је степен незапослености становништва. Према подацима Секретаријата за управу (Статистички годишњак Београда, 2018), стопа незапослености је 10,9%. Укупан број незапослених лица на територији града Београда, у 2018.

години је 80.858, од којих је 47 429 жена. Број лица који први пут траже посао је 18.728, док је 62.129 људи већ било у радном односу. У табели 24 дати су подаци о запослености у Београду, према анализираним општинама, за 2018. годину.

Табела 24. *Запослени у 2018. години - годишњи узорак*

Ред. бр.	Општина	Укупно запослених	Запослени у правним лицима	Приватни предузетници	Густина запослених (запослених/ 1.000 становника)
1.	Барајево	3.931	2.766	1.165	293
2.	Вождовац	53.619	46.113	7.506	369
3.	Врачар	38.168	32.608	5.560	397
4.	Гроцка	13.902	9.612	4.290	311
5.	Звездара	41.633	33.135	8.498	364
6.	Земун	62.080	54.081	7.999	352
7.	Лазаревац	22.713	20.478	2.235	384
8.	Младеновац	9.610	6.995	2.615	299
9.	Нови Београд	142.903	132.791	10.112	395
10.	Обреновац	16.352	13.567	2.785	327
11.	Палилула	66.332	58.704	7.628	365
12.	Раковица	18.887	14.142	4.745	371
13.	Савски венац	102.415	99.005	3.410	438
14.	Сопот	3.802	1.947	1.855	290
15.	Стари град	62.337	57.132	5.205	451
16.	Сурчин	16.133	14.353	1.780	319
17.	Чукарица	40.450	32.490	7.960	373
ГРАД УКУПНО		717.998	629.921	85.349	365

Извор: Општине и региони у Републици Србији, 2019, РЗС

Укупан број запослених у 2018. години на територији Града Београда је 717.998, који укључује и 2.728 људи, регистрованих као индивидуални пољопривредници. Важан показатељ је и однос запослених у правним лицима, односно одређеној установи и број становника града који раде као приватни предузетници. Број запослених у правним лицима је 629.921, док је број приватних предузетника 85.349. Највише запослених у правним лицима је у општини Нови Београд 132.791, што и није неочекивано, имајући у виду да је то општина грађена поштујући такву структуру. Након Новог Београда следи општина Савски венац са 99.005 запослених у правним лицима. Ово су уједно и две општине са највећим укупним бројем запослених: 142.903 и 102.415 редом. Најмање запослених је у општинама Сопот 3.802 и Барајево 3.931.

Интересантно је напоменути и показатељ броја запослених на 1.000 становника, који у одређеном смислу показује на равномерност запослености према општинама. Према овом показатељу највећи степен запослености имају општине: Стари град – 451 запослени на 1.000 становника и Савски венац 438 запослених на 1.000 становника. Најмањи број запослених према овом показатељу имају општине: Сопот (290), Барајево (293) и Младеновац (299).

У циљу детаљније анализе у наредним табелама дати су подаци о запослености по секторима делатности у граду Београду у 2018. години.

Табела 25. *Запослени по секторима делатности у 2018. години - годишњи просек*

Ред.бр.	Општина	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Барајево	57	3	857	46	65	258	776	236	193	81
2.	Вождовац	172	26	5.876	832	1.091	5.525	10.046	2.368	1.886	2.391
3.	Врачар	109	53	1.840	1.084	416	2.027	5.747	1.191	2.320	2.099
4.	Гроцка	127	28	2.853	73	362	1.174	3.348	994	348	295
5.	Звездара	82	9	3.312	306	1.147	3.764	8.779	2.984	1.698	1.586
6.	Земун	201	13	10.018	471	424	3.815	15.487	5.141	2.419	1.600
7.	Лазаревац	118	9.094	2.944	748	759	824	2.153	575	693	105
8.	Младеновац	171	3	2.433	110	293	312	1.736	489	388	121
9.	Нови Београд	655	283	7.534	1.585	550	7.250	28.117	7.598	5.147	12.351
10.	Обреновац	17	13	3.226	1.925	302	692	2.330	1.118	386	155
11.	Палилула	1.795	120	8.119	181	679	2.957	11.023	4.522	2.499	4.324
12.	Раковица	115	28	2.482	169	183	852	5.490	1.178	669	632
13.	Савски венац	115	21	2.139	105	283	2.268	4.759	4.099	2.204	3.801
14.	Сопот	10	0	1.392	35	99	303	530	190	169	55
15.	Стари град	60	32	3.192	753	252	1.592	7.643	2.704	4.719	6.875
16.	Сурчин	386	13	2.942	6	78	691	4.506	4.879	539	84
17.	Чукарица	49	19	5.451	314	1379	2.483	9.204	3.126	1.576	2.081
ГРАД УКУПНО		4.240	9.770	66.611	8.744	8.362	36.785	121.677	43.393	27.854	38.637

СПИСАК СЕКТОРА И ДЕЛАТНОСТИ

1. Пољопривреда, шумарство и рибарство
2. Рударство
3. Прерађивачка индустрија
4. Снабдевање електричном енергијом, гасом и паром
5. Снабдевање водом и управљање отпадним водама
6. Грађевинарство
7. Трговина на велико и мало и поправка моторних возила
8. Саобраћај и складиштење
9. Услуге смештаја и исхране
10. Информисање и комуникације

Извор: Статистички годишњак, 2018

Табела 26. *Запослени по секторима делатности у 2018. години (годишњи просек)*

Ред.бр.	Општина	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.	Барајево	23	11	107	53	357	347	324	37	99
2.	Вождовац	756	193	4.422	6.070	3.002	4.088	2.782	1.065	1.027
3.	Врачар	1.031	351	4.608	5.510	2.338	1.678	2.413	1.373	1.979
4.	Гроцка	69	6	1.422	141	585	848	802	101	327
5.	Звездара	816	216	3.789	3.055	1.161	3.623	2.854	743	1.706
6.	Земун	483	246	3.758	5.444	989	4.731	4.632	1.147	1.060
7.	Лазаревац	205	7	355	1.726	299	978	773	169	188
8.	Младеновац	169	43	305	126	573	718	1.294	119	206
9.	Нови Београд	10.518	1.048	14.779	20.949	11.283	4.058	4.768	2.055	2.373
10.	Обреновац	187	40	366	2.661	569	967	949	194	255
11.	Палилула	1.831	269	3.776	6.271	8.175	4.357	2.337	1.906	1.189
12.	Раковица	197	51	1.526	1.283	697	1.192	1.300	369	476
13.	Савски венац	2.431	262	4.729	5.919	43.170	4.407	19.448	1.184	1.069
14.	Сопот	28	17	181	36	125	297	217	31	88
15.	Стари град	3.735	457	7.731	6.201	3.514	5.269	2.136	3.074	2.397
16.	Сурчин	61	8	310	291	331	445	331	109	123
17.	Чукарица	1.083	146	2.719	2.269	1.345	2.807	2.442	895	1.053
ГРАД УКУПНО		23.624	3.371	54.884	68.006	78.511	40.812	49.802	14.570	15.616

СПИСАК СЕКТОРА И ДЕЛАТНОСТИ

11. Финансијске делатности и делатност осигурања
12. Пословање некретнинама
13. Стручне, научне и иновационе делатности
14. Административне и помоћне услужне делатности
15. Државна управа и обавезно социјално осигурање
16. Образовање
17. Здравствена и социјална заштита
18. Уметност, забава и рекреација
19. Остале услужне делатности

Извор: Статистички годишњак, 2018

Из презентираних табела може се закључити да највећи број људи ради послове који се односе на трговину на велико и мало и поправку моторних возила – 121.677. У оквиру тих занимања, највећи је број људи са Новог Београда. Након трговине највећи број људи бави се пословима који обухватају рад у државној управи – 78 511 људи, међу којима се наведеним послом највише баве становници општине Савски венац (43.170 људи). На трећем месту налазе се послови административних и помоћних услужних делатности, којима се бави 68.006 људи. Од укупног броја, највећи број становника Новог Београда се бави поменутим пословима (20.949). Најмањи број људи бави се пословима који се односе на некретнине, свега 3.371 особа, као и пословима који се тичу пољопривреде, шумарства и рибарства – 4.240 људи.

У следећој табели приказана је промена просечних зарада по запосленом, без пореза и доприноса од 2015. до 2018. године.

Из табели се јасно види стабилан тренд пораста просечних зарада на годишњем нивоу. Једина одступања јављају се у општинама које махом припадају Зонама 3 и 4 и то: Лазаревац, Обреновац и Палилула, код којих је примећен пад просечних зарада у 2018. години. Посебно се истиче општина Сурчин, код које је примећен пад просечних зарада за 53%, у односу на 2017. годину.

Ипак, веома је важно напоменути и дисбаланс између примања у различитим општинама. Примера ради разлика између општине са највећом просечном зарадом по запосленом (Врачар – 78.619 РСД) и општине са најмањом просечном зарадом по запосленом (Сопот – 41.867 РСД) је 36.773, односно скоро 47%.

Табела 27. *Просечне зараде по запосленом*

Ред. бр.	Општина	2015	2016	2017	2018
1.	Барајево	35.580	36.705	37.806	43.223
2.	Вождовац	43.774	44.814	47.842	62.898
3.	Врачар	59.591	61.342	63.274	78.619
4.	Гроцка	36.089	35.526	38.018	43.336
5.	Звездара	44.251	45.887	47.362	62.515
6.	Земун	51.655	53.612	54.545	55.668
7.	Лазаревац	64.468	65.390	65.953	64.243
8.	Младеновац	29.494	32.236	34.717	42.055
9.	Нови Београд	66.154	68.560	74.193	75.469
10.	Обреновац	52.698	52.620	53.339	51.135
11.	Палилула	59.742	61.296	62.422	55.125
12.	Раковица	37.545	39.293	40.332	55.977
13.	Савски венац	49.031	50.372	52.135	67.111
14.	Сопот	32.207	32.947	34.711	41.867
15.	Стари град	63.304	65.371	68.036	74.332
16.	Сурчин	73.027	81.186	83.797	44.440
17.	Чукарица	42.289	45.766	48.013	59.273
ГРАД УКУПНО		55.551	57.717	60.142	60.689

Извор: Општине и региони у Републици Србији, 2019, РЗС

У следећој табели дат је приказ прихода и расхода према општинама за 2016. годину. Генерално, расходи су слични приходима на нивоу града, када се упореде укупне вредности. Показатељ прихода односно расхода по становнику указује на следеће важне чињенице. Највеће приходе по становнику

има општина Сопот (22.122 РСД) али уједно иста општина има и највећу вредност расхода по глави становника (22.991 РСД), што ову општину сврстава у општине са негативним билансом, с обзиром да су расходи нешто већи од прихода.

Табела 28. *Приходи и расходи буџета за 2016. годину*

Ред. бр.	Општина	Приходи и примања буџета		Расходи и издаци буџета	
		x 10^3 РСД	x 10^3 РСД	x 10^3 РСД	x 10^3 РСД
1.	Барајево	470.553	17.412	415.344	15.369
2.	Вождовац	726.609	4.342	758.927	4.535
3.	Врачар	362.099	6.315	372.166	6.490
4.	Гроцка	733.897	8.524	698.254	8.110
5.	Звездара	834.828	5.174	863.759	5.354
6.	Земун	478.076	2.767	503.583	2.914
7.	Лазаревац	890.292	15.498	1.133.818	19.738
8.	Младеновац	721.150	13.765	670.146	12.791
9.	Нови Београд	662.589	3.094	688.473	3.215
10.	Обреновац	1.291.748	17.880	1.453.769	20.122
11.	Палилула	658.677	3.658	695.943	3.865
12.	Раковица	559.422	5.146	546.966	5.031
13.	Савски венац	564.722	15.371	424.807	11.563
14.	Сопот	442.485	22.122	459.858	22.991
15.	Стари град	642.566	13.854	737.113	15.892
16.	Сурчин	785.831	17.125	538.424	11.734
17.	Чукарица	705.640	3.964	714.575	4.014
ГРАД УКУПНО		99.460.059	59.063	98.223.074	58.329

Извор: Општине и региони у Републици Србији, 2016, РЗС

Општина са најмањим приходима по становнику је Земун, који бележи 2.767 динара прихода. Расходи ове општине су, као и у претходном случају нешто већи од прихода и износе 2.914 динара по становнику. Општина за коју се може рећи да има најбољи однос прихода и расхода по становнику је Сурчин, са приходима од 17.125 динара по становнику и расходима од 11.734 динара по становнику.

На нивоу града Београда, укупни приходи по становнику износе 59.063 динара, док су расходи 58.329 динара, чиме се може рећи да је Београд у 2016. години имао позитиван биланс прихода и расхода.

Према најновијем броју публикације Републичког завода за статистику: Општине и региони Републике Србије 2019, укупни приходи по становнику на нивоу града Београда износе 62.106 динара, док су расходи 63.545 динара. На основу приказаног, иако није значајна разлика, Београд је у 2018. години остварио негативан биланс прихода и расхода.

У следећој табели приказане су укупно остварене инвестиције према карактеру изградње у односу на анализиране општине у Београду. Приближно једнак део новца био је намењен изградњи нових капацитета и реконструкцији. Највише новца за изградњу нових капацитета издвојиле су општине: Савски венац, Палилула и Нови Београд, док је најмање новца издвојено у општини Младеновац.

За реконструкцију су највише издвајале општине: Стари град, Нови Београд и Савски венац, док је најмање новца одређено за реконструкцију било у општини Сопот. За одржавање највише новца је утрошено у општинама: Палилула, Нови Београд, Стари град и Сурчин, док је најмање новца издвојено за одржавање у општини Савски венац.

Табела 29. *Остварене инвестиције у ново основане фондове у 2018. години*

Ред. бр.	Општина	Карактер изградње		
		Нови капацитети	Реконструкција	Одржавање
1.	Барајево	3.670.009	149.215	4.613
2.	Вождовац	8.694.095	2.697.638	1.098.699
3.	Врачар	8.343.737	8.089.468	1.424.926
4.	Гроцка	165.744	551.909	78.691
5.	Звездара	5.187.968	3.348.865	512.249
6.	Земун	7.118.665	4.087.754	1.046.458
7.	Лазаревац	5.400.854	681.088	804.337
8.	Младеновац	70.432	287.332	266.273
9.	Нови Београд	18.576.574	27.871.515	3.813.358
10.	Обреновац	4.016.327	4.929.613	150.8274
11.	Палилула	22.127.489	6.468.856	4.804.732
12.	Раковица	512.587	1.545.380	183.862
13.	Савски венац	24.154.103	11.106.124	1.734.553
14.	Сопот	188.161	79.572	406
15.	Стари град	5.011.473	31.141.369	3.620.541
16.	Сурчин	443.385	3.529.771	3.368.621
17.	Чукарица	2.149.842	4.513.407	956.878
ГРАД УКУПНО		115.831.445	111.078.876	25.227.471

Извор: Општине и региони у Републици Србији, 2019, РЗС

Од укупно остварених инвестиција у нове основне фондове у београдском региону највише је улагано у информисање и комуникације (15,21 %), стручне, научне и иновационе делатности (12,32 %) и државну управу и обавезно социјално осигурање (11,46 %). Примера ради, за образовање је издвојено 0,61 % инвестиција, што је заправо једна од три делатности у које се најмање улагало у 2018. години. Поред образовања налази се пољопривреда, шумарство и рибарство (0,53 %) и услуге смештаја и исхране (0,45 %).

У следећој табели приказани су подаци који се односе на број регистрованих моторних и прикључних возила у 2018. години. Највећи број мотоцикала (1.506), путничких аутомобила (101.183), аутобуса (770), теретних возила (19.844), радних возила (549) и прикључних возила (3.294), регистровано је у општини Нови Београд, што само указује на значај ове општине, као пословног центра. Највећи број мопеда регистрован је у општини Палилула (1.798), док је најмањи број ових возила регистрован у општини Барајево. Због високог степена заступљености пољопривредног земљишта и степена развијене пољопривреде у оквиру привредних делатности, у већини приградских општина истиче се податак о високом учешћу прикључних возила.

Укупна дужина путне мреже на територији града Београда је 5.756,1 километар, док је степен моторизације 301 возило на 1.000 становника.

Табела 30. *Регистрована моторна и прикључна возила у 2018. години*

Ред. бр.	Општина	Мопеди	Мотоцикли	Путнички аутомобили	Аутобуси	Теретна возила	Радна возила	Прикључна возила
1.	Барајево	34	89	7.313	8	665	12	548
2.	Вождовац	406	1.122	53.297	351	4.692	104	1.068
3.	Врачар	209	699	23.632	51	2.062	64	316
4.	Гроцка	169	305	23.651	51	3.359	28	1.030
5.	Звездара	468	1.204	50.601	582	4.546	179	941

Ред. бр.	Општина	Мопеди	Мотоцикли	Путнички аутомобили	Аутобуси	Теретна возила	Радна возила	Прикључна возила
6.	Земун	421	977	53.321	224	6.856	89	1.827
7.	Лазаревац	274	366	19.502	94	1.686	83	1.458
8.	Младеновац	125	154	13.502	-	1.281	13	994
9.	Нови Београд	567	1.506	101.183	770	19.844	549	3.294
10.	Обреновац	192	360	19.779	282	1.833	29	1.368
11.	Палилула	1.798	986	59.489	41	8.938	96	1.539
12.	Раковица	221	580	31.106	74	2.136	14	492
13.	Савски венац	201	445	18.207	181	2.057	18	349
14.	Сопот	36	62	5.279	1	588	18	472
15.	Стари град	210	586	22.047	826	3.291	118	689
16.	Сурчин	123	214	13.091	26	2.681	31	518
17.	Чукарица	365	967	53.305	102	4.533	48	1.363
ГРАД УКУПНО		5.819	10.622	568.305	3.662	71.048	1.493	18.266

Извор: Републички завод за статистику, 2019.

7.2.3 Образовање

У претходном одељку подаци су показали да је образовање једна три делатности у које је најмање улагано новца у 2018. години, што се може негативно одразити на цео образовни систем. У овом делу биће анализиране карактеристике образовања на територији града Београда, као важан аспект и део развоја целокупног система. У следећој табели приказани су подаци о броју установа за децу предшколског узраста, подаци о броју основних и средњих школа, као и укупан број деце који је похађао наведене установе у 2018. години. Из табеле се може уочити да на територији града Београда постоји укупно 665 предшколских установа које је похађало 69.320 деце. Највећи број ових установа образовања налази се на Вождовцу (98) и Новом Београду (84), док је најмањих број предшколских установа у Сопоту (11). Највећи број предшколаца похађао је ове установе на Новом Београду (10.427 детета), док је најмање деце регистровано у Сопоту (518).

Укупан број основних школа на територији града је 288, док је број ђака који су их завршили укупно 15.277. Интересантно је напоменути да се највећи број основних школа налази на територији општине Лазаревац – 30 школа, док је најмањи број основних школа у општинама: Врачар и Стари град (7 школа). Највећи број ђака који су завршили основну школу, је као и у претходном случају, на територији Новог Београда (1 827 детета), док је најмањи број свршених основношколаца у општини Сопот – 210. На територији града Београда налазе се и 37 основних школа за ученике са сметњама у развоју, у које је уписано 1.420 детета, а завршило 198. Поред поменутих, постоје и 9 школа за основно образовање одраслих, у које је уписано 1.960 људи, а завршило 280.

Укупан број средњих школа на територији града Београда је 106, док је број свршених средњошколаца 13.484. Важно је напоменути да су у табели 21, у број свршених средњошколаца убројани сви ученици гимназија, четворогодишњих и трогодишњих средњих школа. У укупном узорку, око 58% су ученици који су завршили четворогодишње средње школе, 33,4% су ученици гимназија, док је 8,6% ученика који су завршили трогодишње средње школе.

Највећи број средњих школа је у општинама Стари град (20) и Савски венац (15). Највећи број свршених средњошколаца је у Општини Стари град – 2.236 деце и у општини Звездара – 1.632 детета.

Табела 31. *Образовне установе и број ученика у школској 2017/2018. години*

Ред. бр.	Општина	Предшколске установе	Број деце	Основне школе	Број свршених основношколаца	Средње школе	Број свршених средњошколаца
1.	Барајево	15	632	18	250	1	114
2.	Вождовац	98	7.241	21	1.457	7	1.170
3.	Врачар	32	3.031	7	592	8	1.027
4.	Гроцка	25	2.659	18	809	1	160
5.	Звездара	51	7.441	12	1.267	9	1.632
6.	Земун	72	7.023	19	1.552	10	1.344
7.	Лазаревац	41	1.888	30	590	3	377
8.	Младеновац	20	1.396	22	514	2	236
9.	Нови Београд	84	10.427	19	1.827	8	1.127
10.	Обреновац	28	2.213	28	813	3	391
11.	Палилула	59	6.872	26	1.522	5	880
12.	Раковица	24	4.572	9	963	4	441
13.	Савски венац	32	2.563	8	300	15	1.587
14.	Сопот	11	518	18	210	2	174
15.	Стари град	17	2.327	7	557	20	2.236
16.	Сурчин	13	1.339	8	413	-	0
17.	Чукарица	43	7.178	18	1.641	8	588
ГРАД УКУПНО		665	69.320	288	15.277	106	13.484

Извор: Општине и региони у Републици Србији, 2019, РЗС

У Београду је, у периоду 2017/2018 уписано укупно 144.948 студената, што обухвата факултете, академије уметности, као и високе школе. Од укупног броја студената, највећи број њих 22,7% похађа високошколске установе у Општини Стари град. Највеће интересовање било је за Правни факултет на који је уписано 6,34% од укупног броја студената. Након њега су Економски факултет (5,96%) и Филолошки факултет са 5,91% уписаних студената.

Образовања као једна од најважнијих развојних области, Београду даје и шири регионални значај, који својом инфраструктуром, територијалном распрострањеношћу и бројем корисника, такође представља значајну гравитациону снагу у погледу изворно-циљних путовања у систему јавног транспорта путника.

7.2.4 Здравствена и социјална заштита

Као и већина друштвених, административних, образовних, социјалних и других потреба и активности, здравствена и социјална заштита на територији 17 градских општина, у одређеној мери задовољава основне потребе становништва, с тим што је важно напоменути да је за многобројне услуге здравствене заштите становништво наслоњено на коришћење здравствених установа републичког и регионалног значаја које се налазе у централној зони града. Према подацима Секретаријата за управу – сектор статистике, у Београду се у 2018. години налазе следеће јавне здравствене установе: Домови здравља (16), Специјалне болнице (6), Клинике (6), Клиничко-болнички центри (4), Клинички центар Србије (1), Заводи за заштиту здравља (2) и специјални заводи и институти (21).

Апотека „Београд“ послује са 124 објекта, односно апотека на територији града Београда. Када су у питању приватне лекарске установе, према подацима Асоцијације приватних здравствених установа и приватних пракси Србије, на територији Града Београда постоји 14 приватних Општих болница и

Домова здравља, 29 специјалних болница и завода, 15 поликлиника, 91 приватна ординација и 31 приватни предузетник који има своју апотеку или ланац апотека.

Укупан број лекара на територији Града Београда је 5.868, од којих је чак 51,8% на територији општине Савски венац. Укупан број стоматолога на територији града је 339, од којих је највише фармацеута регистровано у Општини Земун 43. Укупан број регистрованих фармацеута је 610, од којих је 68% на Врачару.

Табела 32. *Лекари, стоматолози и фармацеути у здравственом систему у Београду у 2018. години*

Ред. бр.	Општина	Лекари	Стоматолози	Фармацеути	Становника/лекару
1.	Барајево	34	4	-	790
2.	Вождовац	147	34	2	1.149
3.	Врачар	166	26	417	347
4.	Гроцка	91	14	-	951
5.	Звездара	473	32	12	350
6.	Земун	625	43	17	279
7.	Лазаревац	95	12	1	599
8.	Младеновац	89	6	1	583
9.	Нови Београд	345	32	10	620
10.	Обреновац	79	16	2	913
11.	Палилула	177	32	5	1.034
12.	Раковица	101	22	1	1.071
13.	Савски венац	3.040	22	134	12
14.	Сопот	23	4	1	862
15.	Стари град	214	12	6	211
16.	Сурчин	-	-	-	-
17.	Чукарица	169	28	1	1.049
ГРАД УКУПНО		5.868	339	610	288

Извор: Републички завод за статистику, 2019

Податак о броју становника на једног лекара говори о постојећој понуди лекарског кадра. На територији града Београда, у просеку постоји 288 становника на једног лекара. Најбоља ситуација је у општини Савски венац, где се броји 12 становника на једног лекара, што и није неочекивано имајући у виду велики број регистрованих лекара у овој општини. Најлошија ситуација је у општинама: Вождовац, Раковица, Чукарица и Палилула, које имају преко 1.000 становника на једног лекара.

У следећој табели приказани су подаци о броју корисника пензијског и инвалидског осигурања у 2018. години. Укупан број корисника пензија у 2018. години за подручје града Београда је 307.485 људи, док је накнаду за телесно оштећење користила 16.261 особа, а накнаду за помоћ и негу 15.995 људи.

Табела 33. *Корисници пензијског и инвалидског осигурања у граду Београду у 2018. години*

Период	Корисници пензија				Накнада за телесно оштећење	Накнада за помоћ и негу
	Старосне	Инвалидске	Породичне	Укупно		
2018.	243.210	62.004	65.271	370.485	16.261	15.995

Извор: Статистички годишњак Београда, 2018.

У укупном броју корисника пензија, највећи број људи користи старосну пензију, 65,65% корисника, док је остали број скоро идентично расподељен на кориснике инвалидских и породичних пензија.

7.2.5 Култура и уметност

Град Београд представља важан регионални центар културе и уметности у Србији, што је од великог је утицаја на степен развоја културе и уметности у мањим срединама субурбаног подручја. С обзиром на специфичност непосредне близине културно-уметничких институција, у оквиру самих локалитета, свака општина у Београду одликује се својственим садржајима културе и уметности. Мултикултурални садржај: библиотеке, галерије и посебни објекти намењеним сликарству, позоришту и филмским представама, и слично, оплемењују становништво града и пружају различите могућности културног развоја. Иако не представља значајни удео у кретању становништва, објекти културе свакако продукују одређен број кретања која се морају задовољити понудом система јавног градског транспорта путника.

У следећој табели приказане су различите установе културе, њихов број и број посетилаца у 2018. години. Из табеле се може уочити разноврсност садржаја у граду. Највећи број посетилаца у 2018. години имали су београдски биоскопи, са 1.820.147 посетилаца, у 19 градских биоскопа. У граду постоји и 76 библиотека са својим огранцима, међу којима се истиче Библиотека града Београда, са 2.000.000 јединица и површине 13.000м^2.

Табела 34. *Установе културе и број посетилаца у граду Београду у 2018. години*

Ред. бр.	Врста установе културе	Број установа	Број посетилаца
1.	Музеји	47	958.156
2.	Дечја позоришта	6	188.927
3.	Аматерска позоришта	5	19.583
4.	Професионална позоришта	13	637.412
5.	Биоскопи	19	1.820.147
6.	Галерије	38	-
УКУПНО		128	3.624.225

Извор: Статистички годишњак Београда, 2018.

7.2.6 Спорт и рекреација

Као и у случају културе и уметности, спорт и рекреација последица су утицаја положаја општинских центара у односу на централно градско подручје, што може значајно утицати на број и расподелу дневних кретања у систему јавног градског транспорта путника. Спорт и рекреација, као активности са масовним свакодневним учешћем становника града, поред обављања посла и образовања, значајан су генератор кретања у систему јавног транспорта путника. Град поседује преко 1.000 разних спортских објеката, међу којима су посебно значајни: 7 фудбалских стадиона, највећих београдских клубова (Црвена Звезда, Партизан, Рад, Раднички итд.), 16 спортских центара и хала и 6 спортских дворана, 7 базена, хиподром, голф терене на Ади Циганлији, итд.

Поред наведеног у Београду постоји 309 спортских клубова, од којих су: 14 фудбалских, око 70 кошаркашких, 30 одбојкашких и 7 ватерполо клубова. Београд је познат и по спортским манифестацијама, које се већином одржавају на годишњем нивоу, међу којима је најпознатији Београдски маратон, који се обично одржава у априлу. Поред атлетских манифестација које броје највише окупљања, интересантне су и бициклистичке трке, одбојкашке манифестације, стрељаштво, коњички спортови, итд.

Посебно значајан центар атракције је највећи градски спортско рекреативни центар Ада Циганлија са многобројним спортским објектима и рекреационим садржајима. Годишње се на Ади Циганлији одржи преко 300 манифестација и промоција, док незванична статистика говори о томе да Аду Циганлију просечно, у току године, посети око четири милиона посетилаца, како домаћих, тако и туриста из иностранства. Ада има посебан значај у систему јавног транспорта путника, јер у одређеним периодима године, посебно лети у сезони купања, представља најзначајнији циљ путовања становника. Тада се уводе у функцију сезонске линије које значајне градске зоне повезују са Адом Циганлијом, поред свих редовних линија.

7.2.7 Туризам и угоститељство

Београд представља и значајан национални и регионални туристички центар. Обиље културно-историјских знаменитости, као и гравитациона моћ пословног, научног и других облика привлачења гостију, сврстава Београд у градове са великим туристичким потенцијалом.

Ипак, важно је нагласити да иако поседује изузетне природне лепоте, културно-историјске споменике, услове за рекреативни и бањски туризам, лов и риболов, и др., подручје Зона 3 и 4 у постојећим условима нема развијен туризам, првенствено због недовољне инфраструктурне и организационе понуде. Београд као регионални туристички центар има концентрацију туристичких садржаја у централним градским општинама уз добро развијену логистику и саобраћајну инфраструктуру.

Према подацима Агенције за привредне регистре, Министарства финансија и привреде и Секретаријата за привреду у Београду се налази 65 хотела, један мотел, 475 јединица категоризованог приватног смештаја, 130 некатегорисаних угоститељских објеката за смештај, око 80 хостела и око 2.500 угоститељских објеката ресторанског типа.

Табела 35. *Туризам у граду Београду у 2018. години*

Ред. бр.	Општина	Туристи			Ноћења туриста			Просечан број ноћења туриста	
		Домаћи	Страни	Укупно	Домаћи	Страни	Укупно	Домаћи	Страни
1.	Барајево	733	1.565	2.298	970	1.970	2.940	1,3	1,3
2.	Вождовац	20.870	68.359	89.229	52.928	147.922	20.0850	2,5	2,2
3.	Врачар	22.537	109.031	131.568	67.627	253.424	321.051	3,0	2,3
4.	Гроцка	742	9.917	10.659	882	11.131	12.013	1,2	1,1
5.	Звездара	2933	13.774	16.707	4.857	53.323	58.180	1,7	3,9
6.	Земун	12.835	65.837	78.672	21.885	130.019	151.904	1,7	2,0
7.	Лазаревац	496	170	666	3.949	212	4.161	8,0	1,2
8.	Младеновац	5.587	403	5.990	112.612	1.672	114.284	20,2	4,1
9.	Нови Београд	30.424	202.177	232.601	57.791	394.674	452.465	1,9	2,0
10.	Обреновац	2.027	1.104	3.131	4.493	2.902	7.395	2,2	2,6
11.	Палилула	13.145	98.103	111.248	23.581	221.258	244.839	1,8	2,3
12.	Раковица	16.104	31.059	47.163	27.550	48.370	75.920	1,7	1,6
13.	Савски венац	38.482	152.123	190.605	51.986	304.317	356.303	1,4	2,0
14.	Сопот	-	-	-	-	-	-	-	-
15.	Стари град	17.067	191.040	208.107	29.712	394.341	424.053	1,7	2,1
16.	Сурчин	752	6.494	7.246	878	7.343	8.221	1,2	1,1
17.	Чукарица	3.906	20.786	24.692	8.066	37.871	45.937	2,1	1,8
ГРАД УКУПНО		188.640	971.942	1.160.582	469.767	2.010.749	2.480.516	2,5	2,1

Извор: Републички завод за статистику, 2019.

У претходној табели приказани су подаци о туризму за град Београд, у 2018. години. Укупан број туриста, било да се ради о страним или домаћим, који је посетио Београд у 2018. години је 1.160.582. Од тог броја 83,7% је страних туриста. Укупан број остварених ноћења у Београду је 2.480.515, од чега су 81,1% остварили страни туристи. Интересантно је напоменути да је просечан број ноћења домаћих туриста (2,5) нешто већи од просечног броја ноћења страних туриста (2,1).

Највише туриста генерисале су општине Нови Београд (232.601 туриста) и Стари град (208.107), док је најмање туриста било у општини Лазаревац, свега 666. Такође је важно напоменути сличну статистику према просечном броју ноћења домаћих и страних туриста. Наиме највећи просечан број ноћења домаћих туриста остварен у општини Младеновац и он износи 20,2 ноћења, док је најмањи просечан број ноћења домаћих туриста остварен је у општинама: Гроцка (1,2) и Сурчин (1,2). Највећи просечан број ноћења страних туриста такође је остварен у Општини Младеновац – 4,1 ноћење, док је најмањи просечан број ноћења остварен у општинама Гроцка – 1,1 и Сурчин 1,1 ноћење.

7.3 АНАЛИЗА НАМЕНЕ ПОВРШИНА

Једна од основних карактеристика града од утицаја на генерисање путовања у урбаном подручју је намена површина, односно њена просторна расподела. Намена површина и подаци о коришћењу земљишта на посматраном урбаном подручју, односно подаци који се односе на функционалну поделу по активностима и интензитету коришћења површина служе за утврђивање односа између намене површина и настајања путовања, као и стварања јасне слике о намерама будуће употребе земљишта и будућих путовања. Имајући у виду наведено, у делу ове анализе неће бити речи само о квантификацији површина појединих намена већ ће анализом бити обухваћени и социо-економски параметри који квантификују одређене намене унутар саобраћајних зона и просторних целина како су оне дефинисане у стратешким и другим плановима вишег реда.

Намена површина у граду Београду дефинисана је кроз три планска документа и то:

- Регионални просторни план административног подручја Београда (РППАП Београда 2018);
- Генерални урбанистички план Београда (ГУП Београда);
- План генералне регулације Београда (ПГР Београда).

7.3.1 Измене и допуне Регионалног просторног плана Административног подручја града Београда

Регионалним просторним планом града Београда дефинисана су генерална решења и смернице развоја основних ресурса и вредности које се налазе на територији административног подручја града Београда. [32] Границом административног подручја Београда обухваћена је површина од 323.422 ha која је административно издељена на 17 општина.

На овом простору, према попису становништва из 2011. године регистровано је 1.659.440 становника, 561.825 активног запосленог становништва (ЗПМР) и 192.693 ученика средњих школа и факултета (УПМУ).

[32] ЈУП Урбанистички завод Београда, ("Службени лист града Београда бр.38/2011")

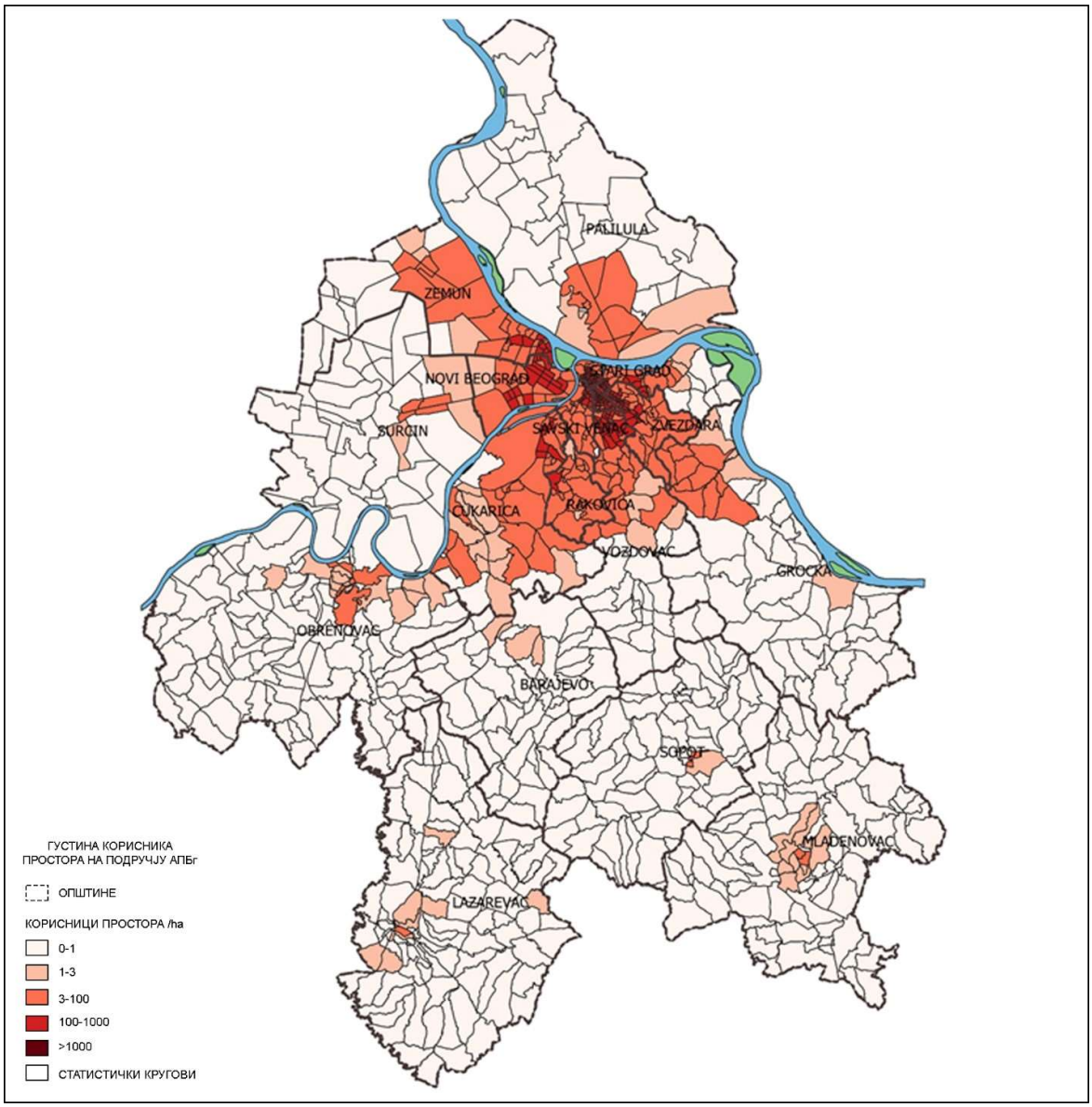
Табела 36. *Број корисника простора на нивоу општина на подручју града Београда*[33]

Општина	Укупан број становника	Укупан број активног запосленог становништва	Укупан број ученика средњих школа и факултета
Стари град	48.450	60.526	33.714
Савски венац	39.122	69.143	30.149
Врачар	56.333	28.313	7.953
Звездара	151.808	31.793	14.515
Палилула	173.521	46.633	35.599
Земун	168.170	35.482	15.953
Сурчин	43.819	8.078	205
Нови Београд	214.506	84.984	10.810
Чукарица	181.231	34.790	8.540
Раковица	108.641	16.358	4.304
Вождовац	158.213	38.792	20.734
Гроцка	83.907	9.343	1.100
Обреновац	72.524	18.436	2776
Барајево	27.110	4.998	894
Лазаревац	58.622	23.083	2.368
Сопот	20.367	4.524	1.113
Младеновац	53.096	10.623	2.275
УКУПНО	1.659.440	525.899	193.002

На следећој слици приказана је густина корисника простора града Београда према попису становништва из 2011. године.

Са слике се види да је концентрација центара атракције сконцентрисана на подручју ГУП-а Београда, које представља центар привреде, пословања, културе и администрације, а да се на осталом административном подручју града истичу центри приградских општина Обреновац, Лазаревац, Младеновац, Сопот, Барајево, Гроцка и Сурчин.

[33] Извор: Републички завод за статистику Србије



Слика 24. *Густина корисника простора града Београда према попису становништва из 2011. године.*

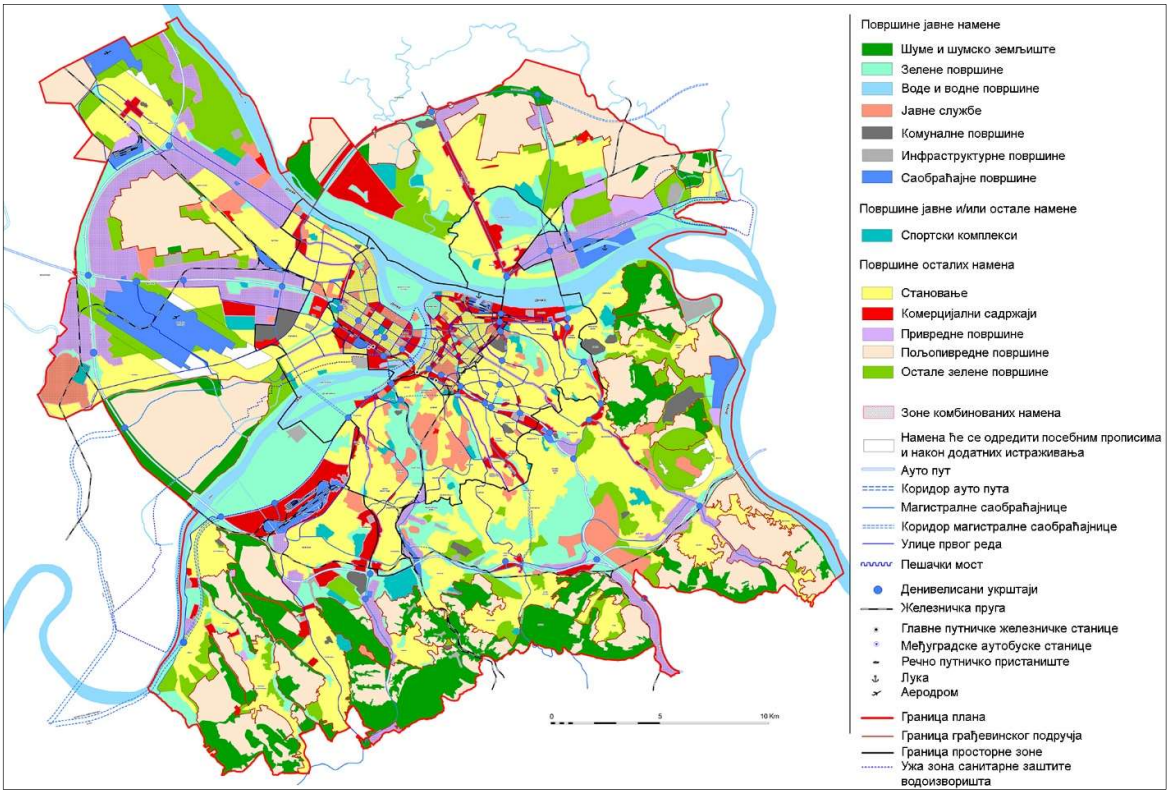
7.3.2 Генерални урбанистички план Београда

Генерални урбанистички план Београда[34] из 2016. године за плански период 2021. представља стратешки документ који генерално дефинише планска решења и концепције урбаног развоја на знатно мањем нивоу детаљности од претходног Генералног плана 2021. У том смислу имплементација ГУП-а Београда се врши кроз планове генералне и детаљне регулације.

На основу општих карактеристика грађевинског подручја, постојећег коришћења земљишта, морфологије и других релевантних карактеристика простора и садржаја, планом су дефинисане зонске

[34] ЈУП Урбанистички завод Београда, ("Службени лист града Београда бр. 11/16")

поделе које ће бити коришћене и у овој анализи при дефинисању атрактивности појединих градских подручја као генератора путовања.

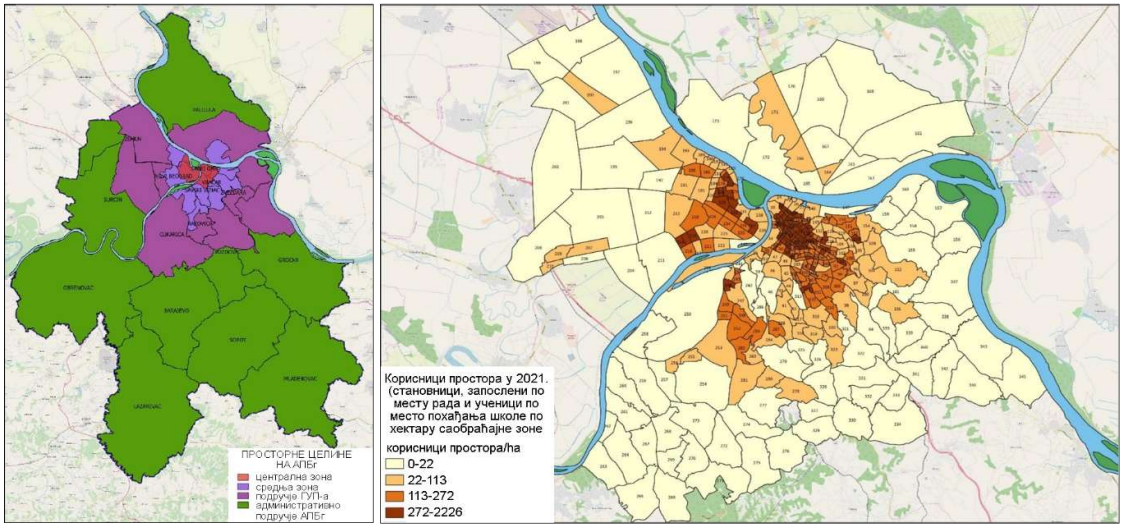


Слика 25.*Намена површина - Генерални урбанистички план Београда*

Просторне зоне у оквиру подручја Генералног урбанистичког плана су:

- **Централна зона** која обухвата 3 урбана, историјска језгра града: стари Београд, старо језгро Земуна и језгро Новог Београда. Ову зону поред историјских и амбијенталних карактеристика, одликује и доминантан урбани и јавни градски карактер.
- **Средња зона** обухвата континуално изграђено подручје ван централне зоне. Ово подручје карактеришу организовани комплекси стамбене изградње и концентрација комерцијалних и мешовитих намена дуж градских саобраћајница као и зоне рекреације.
- **Периферна зона** обухвата подручје од средње зоне до границе Генералног урбанистичког плана. Ову зону карактеришу породична стамбена изградња, у појединим деловима са одликама приградских и сеоских насеља са претежним наменама пољопривредних и шумских површина. Поред поменутих намена на овом подручју лоцирани су и значајни привредни центри као и саобраћајни и инфраструктурни објекти и садржаји.

За потребе ове анализе, корисно је да се поред Периферна зона ГУП-а, дефинише и нова просторна целина, односно Приградска зона административног подручја града Београда, која представља простор од границе ГУП-а до границе административног подручја Београда.



Слика 26. *Просторне целине и густина корисника за плански хоризонт 2021. на административном подручју града Београда*

7.3.3 План генералне регулације грађевинског подручја града Београда

План генералне регулације грађевинског подручја града Београд[35] за разлику од Генералног урбанистичког плана 2021, детаљније описује и дефинише намену градског ткива. Границом овог плана обухваћено је грађевинско подручје од 6 целих општина (Стари град, Врачар, Савски венац, Нови Београд, Чукарица и Раковица као и делова 6 општина на ужем подручју града (Земун, Палилула, Звездара, Вождовац, Сурчин, и Гроцка).

Концепција овог плана представља континуитет са ГУП-ом Београда који уједно и представља плански основ за овај план. Овим планом се поред дефинисања начина уређења градског ткива за плански период 2021. године, који је и плански хоризонт ГУП-а Београда, дефинишу и дугорочне концепције развоја на новим локацијама као и локацијама које су предмет великих градских пројеката.

За потребе израде ове Стратегије биће анализирани биланси површина појединих примарних градских намена као и квантификација социо-економских параметара на нивоу саобраћајних зона која је коришћена у ТМБ-2015 и СМАРТПЛАНУ из 2017. године, а све то на нивоу просторних целина како је то дефинисано ГУП-ом Београда.

7.4 БИЛАНС ПОВРШИНА

7.4.1 Централна зона града Београда

Површина централног подручја износи 32.45.13 ha, која небилансира водене површине и коридоре уличне мреже, и износи око 73% површине за коју је урађен биланс намена површина (следеће табеле).

[35] ЈУП Урбанистички завод Београда, (“Службени лист града Београда бр.20/16, 97/16, 69/17, 97/17”)

Табела 37. *Биланс намене површина у Централној зони Београда према ПГР-у*

Намена површина	Површина (ha)	Учешће (%)
Становање	423,04	17,75
Комерцијални садржаји	239,72	10,06
Мешовита садржина	604,38	25,37
Јавне службе	326,80	13,72
Привредне зоне	19,00	0,80
Спортски објекти и комплекси	74,70	3,14
Зелене површине	324,64	13,63
Шуме	204,04	8,56
Остале зелене површине	1,31	0,05
Комуналне површине	6,77	0,28
Инфраструктурни објекти и комплекси	18,57	0,78
Саобраћајне површине	56,59	2,38
Железница	83,11	3,49
УКУПНО	2.382,68	100,00

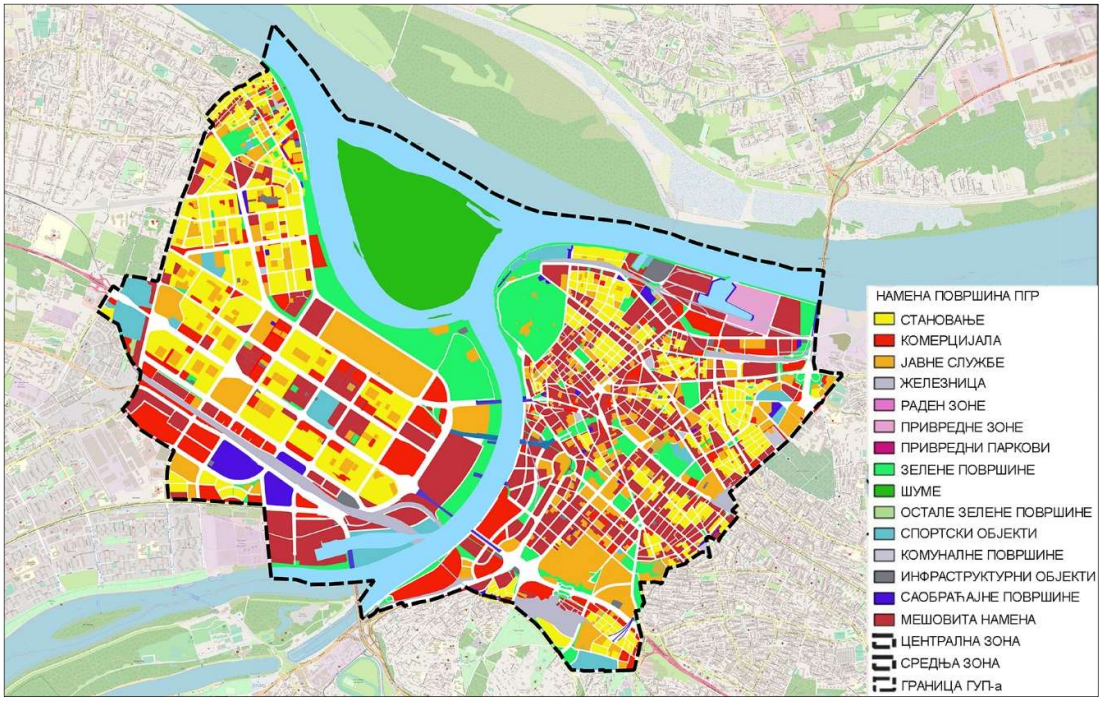
Табела 38. *Процена броја становника и запослених по месту рада у Централној зони Београда* [36]

Просторне целине	Становници			Запослени по месту рада		
	2021	2027	2033	2021	2027	2033
ГУП	1.401.081	1.441.538	1.555.767	484.560	508.201	652.765
Стопа раста	1,00	1,03	1,08	1,00	1,05	1,28
Централна зона	247.108	252.410	273.104	240.703	248.407	330.051
Стопа раста	1,00	1,02	1,08	1,00	1,03	1,33
Учешће у ГУП-у	17,64	17,51	17,55	49,67	48,88	50,56

Из приказаних табела и са наредне слике се види да доминантну заступљеност намена у Централном подручју имају комерцијално-пословни и јавни садржаји што укупно износи око 49% од укупне површине под наменама, Значајну заступљеност имају и стамбене површине (17,75%). Ове односе прате и социо-економски параметри, број становника и запослени којима је место рада централна зона.

Може се уочити да у централном подручју Београда живи око 18% становника и ради око 50% запослених од укупног броја становника на подручју ГУП-а. Такође се види да се слични односи задржавају и у наредним планским периодима. Највећи пораст броја становника очекује се у периоду од 2027. до 2033. године за око 8%, као и броја запослених по месту рада за 33%. Ове вредности су изнад просека ГУП-а.

[36] Извор: Транспортни модел Београда 2015 и СМАРТПЛАН 2017



Слика 27.*Намена површина у Централној зони Београда према ПГР-у*

7.4.2 Средња зона града Београда

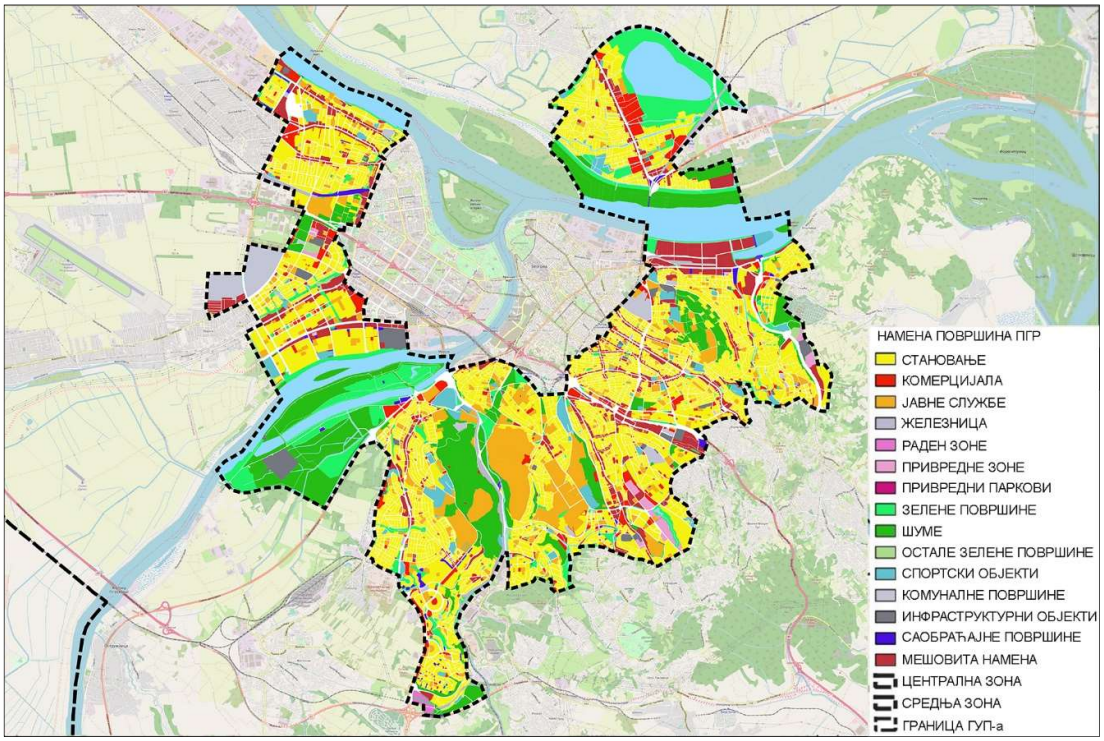
Површина средње просторна целина града Београда износи 11.504 ha, која небилансира водене површине и коридоре уличне мреже, и износи око 76% површине за коју је урађен биланс намена површина (следеће табеле).

Табела 39. *Биланс намене површина у Средњој зони Београда према ПГР-у*

Намена површина	Површина (ha)	Учешће (%)
Становање	3.534,69	40,42
Комерцијални садржаји	369,69	4,23
Мешовита садржина	764,30	8,74
Јавне службе	1.005,46	11,50
Привредне зоне	17,20	0,20
Спортски објекти и комплекси	69,15	0,79
Зелене површине	274,80	3,14
Шуме	1.242,87	14,21
Остале зелене површине	46,03	0,53
Комуналне површине	248,49	2,84
Инфраструктурни објекти и комплекси	146,52	1,68
Саобраћајне површине	63,69	0,73
Железница	105,76	1,21
УКУПНО	8.745,85	100,00

Табела 40. *Процена броја становника и запослених по месту рада у Средњој зони Београда* [37]

Просторне целине	Становници			Запослени по месту рада		
	2021	2027	2033	2021	2027	2033
ГУП	1.401.081	1.441.538	1.555.767	484.560	508.201	652.765
Стопа раста	1,00	1,03	1,08	1,00	1,05	1,28
Средња зона	744.672	761.001	808.174	172.479	177.473	206.310
Стопа раста	1,00	1,02	1,06	1,00	1,03	1,16
Учешће у ГУП-у	53,15	52,79	51,95	35,60	34,92	31,61



Слика 28.*Намена површина у Средњој зони Београда према ПГР-у*

Доминантно учешће од око 40% у укупној површини свих намена Средње зоне имају стамбене површине, Површине намењене комерцијално-пословним и јавним садржајима заступљене су у обиму да задовоље потребе становника овог подручја. Слично као и у Централној зони, Средња зона нема значајнијих површина намењених привредним садржајима. Број становника на подручју Средње зоне, у односу на подручје ГУП-а, по планским периодима креће се у распону од 53 до 52%, а запослених по месту рада од 36 до 32% са тенденцијом благог опадања у наредних 10 до 12 година. Ови трендови задржани су од пописа становништва 2002. и 2011. године. У наредном планском периоду уочљив је негативан тренд раста броја становника. Процена броја запослених по месту рада у средњој зони, у периоду од 2027. до 2033. године има позитиван тренд раста за око 16%.

[37]Извор: Транспортни модел Београда 2015 и СМАРТПЛАН 2017

7.4.3 Периферно подручје града Београда

Периферно подручје ГУП-а без централне и средње зоне захвата површину од 63.292,7 хектара што представља 81% укупне површине ГУП-а. Биланс површина намене садржаја, Планом генералне регулације, урађен је на нешто мањој површини од око 52.000 хектара што представља грађевинско подручје Београда (следеће табеле).

Табела 41. *Биланс намене површина на периферном подручју ГУП-а*

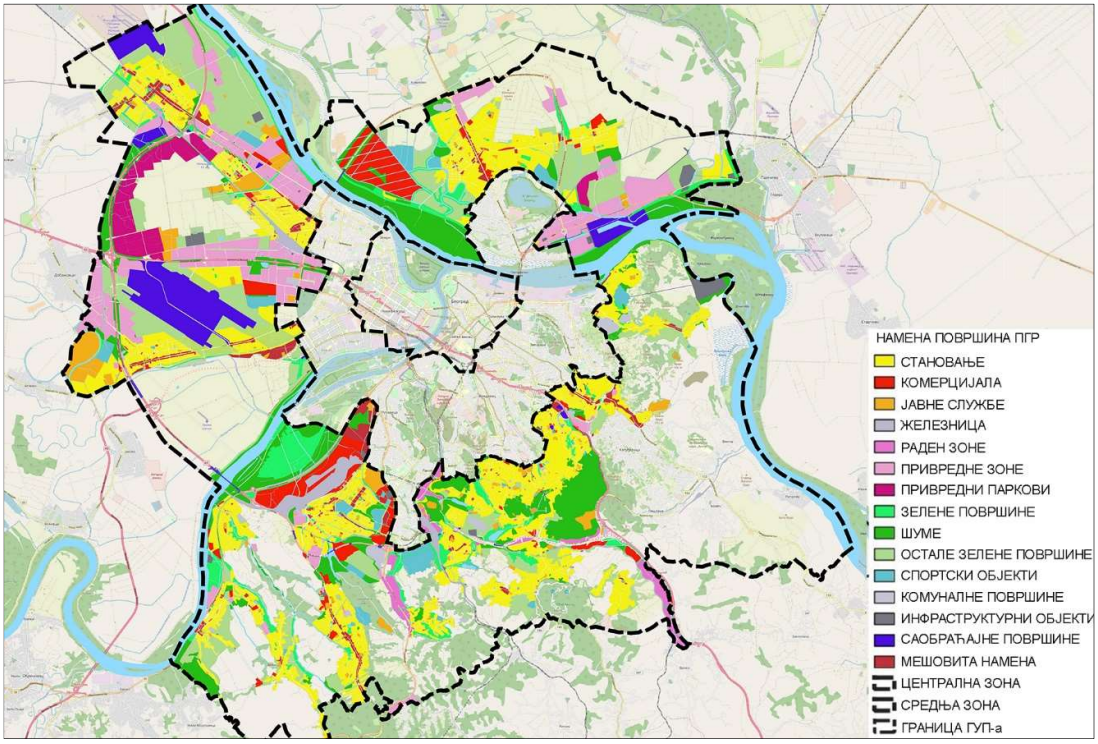
Намена површина	Површина (ha)	Учешће (%)
Становање	8.323,18	25,50
Комерцијални садржаји	1.542,67	4,73
Мешовита намена	777,76	2,38
Јавне службе	1.144,27	3,51
Привредне зоне	429,36	1,32
Привредни паркови	3.241,27	9,93
Спорт	862,11	2,64
Спортски објекти и комплекси	795,21	2,44
Зелене површине	2.088,56	6,40
Шуме	4.811,79	14,74
Остале зелене површине	4.972,06	15,23
Комуналне површине	325,10	1,00
Инфраструктурни објекти и комплекси	457,60	1,40
Саобраћајне површине	1.620,50	4,96
Железница	1.247,07	3,82
УКУПНО	**32.642,77**	**100,00**

Табела 42. *Процена броја становника и запослених на периферном подручју ГУП-а* [38]

Просторне целине	Становници			Запослени по месту рада		
	2021	2027	2033	2021	2027	2033
ГУП	1.401.081	1.441.538	1.555.767	484.560	508.201	652.765
Стопа раста	1,00	1,03	1,08	1,00	1,05	1,28
Периферна зона	409.300	428.128	474.489	71.377	82.321	116.403
Стопа раста	1,00	1,05	1,11	1,00	1,15	1,41
Учешће у ГУП-у	29,21	29,70	30,50	14,73	16,20	17,83

На следећој слици приказана је намена површина на периферном подручју Генералног урбанистичког плана града Београда.

[38] Извор: Транспортни модел Београда 2015 и СМАРТПЛАН 2017



Слика 29.*Намена површина на Периферном подручју ГУП-а*

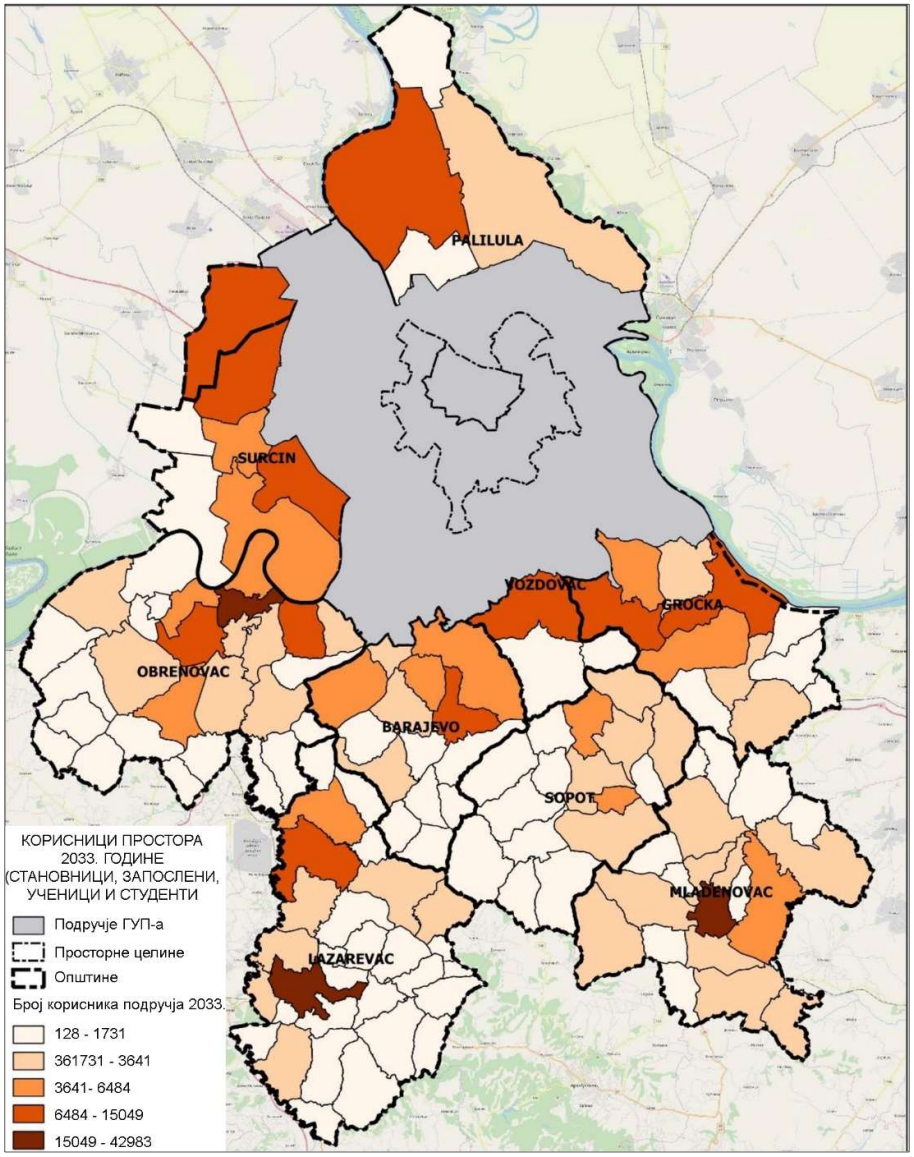
Као што је раније поменуто на овом подручју доминира индивидуално становање у приградским насељима и као што се види у табели биланса површина, има учешће од око 25%. Према учешћу појединих намена које генеришу путовања најзаступљеније намене површина од око 14% учествују сврхе: посао су привредне зоне, радне зоне и привредни паркови. У овој зони су и значајне саобраћајне површине као што је подручје аеродрома Никола Тесла као и инфраструктура и објекти железнице. На овом подручју укупан број становника је око 30%, а запослених по месту рада од 15 до 18% од укупног броја ових категорија на подручју ГУП-а.

Као што се види из процене социо-економских параметара у приградском подручју ГУП-а, кретање становника у дефинисаним планским периодима има раст од око 5 до 11 % , док број запослених на овом подручју има позитиван тренд раста од око 15 % за период до 2027. године и од око 41 % за период до 2033. године. На овом подручју ово је и највећи очекивани раст и броја становника и запослених по месту рада.

7.4.4 Приградско подручје града Београда

За подручје ван Генералног плана Београда није рађен План генералне регулације, а Регионалним просторним планом административног подручја Београда, дефинисана су стратешка опредељења и циљеви без детаљне разраде намене површина. Анализа атрактивности овог подручја ће сагледати кроз процену социо-економских показатеља за планске периоде 2021. 2027. и 2033. годину.

Извршена процена је уједно и саставни део Транспортног модела Београда и као таква била примењена у изради СМАРТПЛАН-а.



Слика 30.*Концентрација корисника простора на административном подручју града Београда*

Табела 43. *Процена броја становника и запослених на приградском подручју града Београда* [39]

Просторне целине	Становници			Запослени по месту рада		
	2021	2027	2033	2021	2027	2033
Административно подручје Београда+ГУП	1.737.599	1.787.811	1.912.927	560.756	584.883	730.536
Стопа раста	1,00	1,03	1,07	1,00	1,04	1,25
Приградска зона	336.518	346.273	357.160	76.196	76.681	77.771
Стопа раста	1	1,03	1,03	1	1,01	1,01
Учешће у Административном подручју Београда+ГУП	19,37	19,37	18,67	13,59	13,11	10,65

[39]Извор: Транспортни модел Београда 2015 и СМАРТПЛАН 2017

На овом подручју се у наредном периоду од 10 до 12 година, за разлику од подручја ГУП-а, не очекују значајније промене у кретању броја становника и броја запослених по месту рада. Да би се уочили трендови кретања ових социо-економских параметара потребно је урадити нови попис становништва и на основу тих показатеља кориговати трендове просторног развоја града.

Из следеће табеле се уочава да ће највећи раст броја становника на овом приградском подручју имати општине Обреновац, Лазаревац и Младеновац. Ако се анализира број запослених, највећи раст имају општине Лазаревац, Обреновац и Младеновац. На осталим општинама очекује се спорији раст броја становника и броја запослених по месту рада.

Табела 44. *Биланс намене површина на периферном подручју ГУП-а*

Општина	Учешће броја становника (%)	Учешће броја запослених по месту рада (%)
Барајево	9,08	6,21
Гроцка_АПБГ	9,63	6,33
Лазаревац	17,69	30,30
Младеновац	16,65	13,68
Обреновац	23,56	22,26
Палилула_АПБГ	2,84	2,13
Сопот	6,87	6,67
Сурчин_АПБГ	7,60	6,74
Вождовац_АПБГ	2,63	1,55
Земун_АПБГ	3,19	4,14

8. АНАЛИЗА ОРГАНИЗАЦИЈЕ И УПРАВЉАЊА СИСТЕМОМ

Организациона структура и управљање системом јавног транспорта путника подразумева пројектовање и успостављање веза и односа између процеса, потпроцеса и активности у систему јавног транспорта путника у циљу реализације постављених планова, односно реализације дефинисане функције циља.

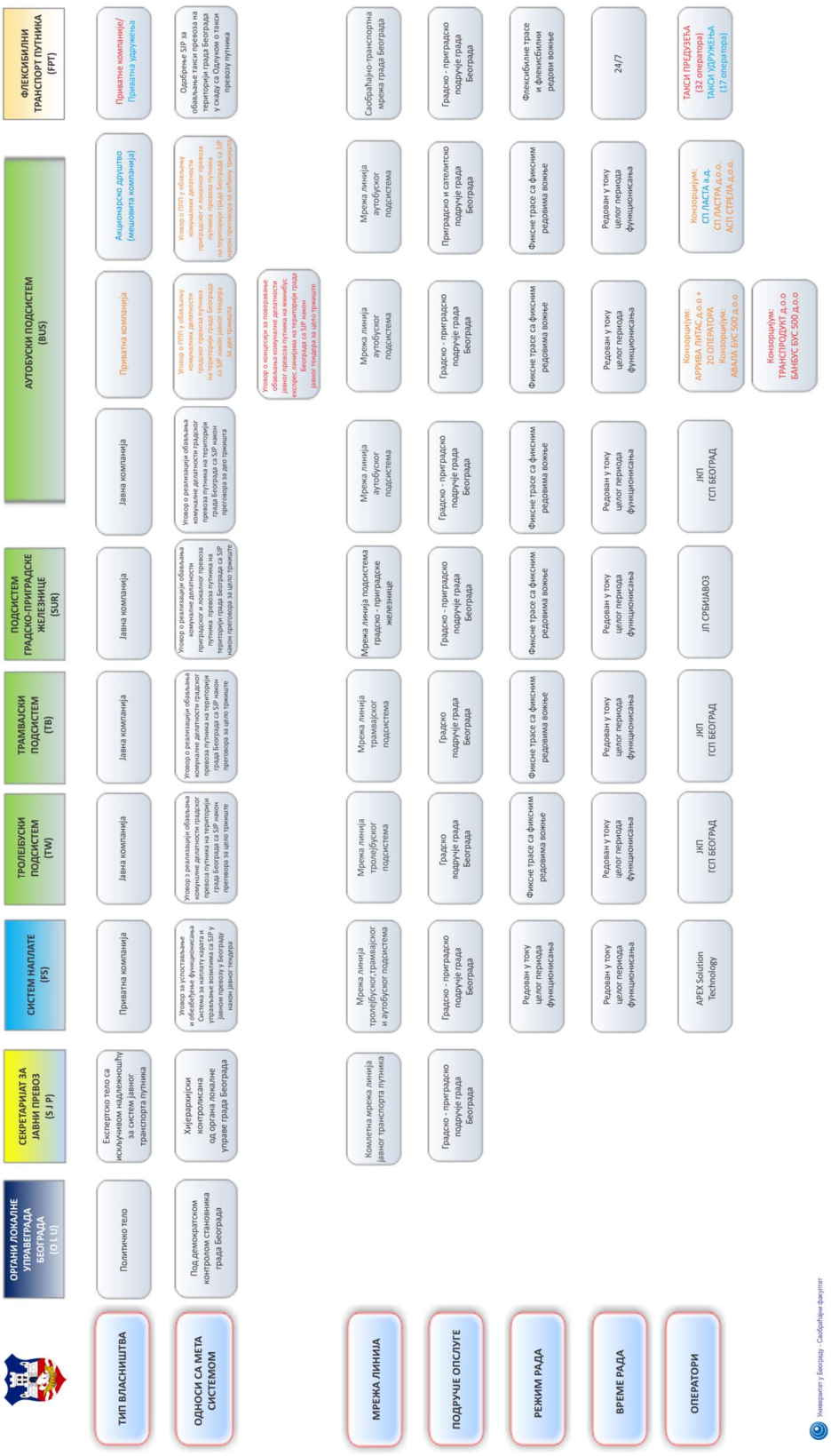
Организационо - управљачка структура система јавног транспорта путника зависи са једне стране од циљне функције система (што директно утиче на избор модела организације система), а са друге стране, од конкретних услова у самом систему и његовом окружењу (транспортна политика, политика финансирања, структура подсистема, техничко-технолошки ниво развоја, власничка структуре и сл.).

У процесу пројектовања организационо-управљачке структуре, било да се ради о целини система или његовим структурним деловима, полази се од постојећих познатих, доказаних и верификованих модела, али због специфичности сваког система и његовог окружења и великом броју утицајних фактора на разним нивоима, организационо-управљачка структура, односно модел организације и управљања, посебно се пројектује за сваки конкретан систем посебно. Из наведеног разлога, а имајући у виду изузетну сложеност структуре постојећег система јавног линијског транспорта путника у Београду, за потребе израде Стратегије анализа организационо - управљачке структуре система извршиће се на макро нивоу целине система са микро анализом организационо-управљачке структуре Секретаријата за јавни превоз путника. На следећој слици приказана је макро организационо-управљачка структура система јавног линијског транспорта путника у Београду

У граду Београду организациона јединица, у оквиру градске управе надлежна за систем јавног транспорта путника, је Секретаријат за јавни превоз. Секретаријат је најзначајнији стручни део градске управе надлежан за планирање, развој, унапређење, организацију и управљање целином система јавног транспорта путника. Мисија Секретаријата је усмерена ка томе да се кроз системско улагање и деловање на различитим пољима континуирано подиже ниво услуге јавног линијског превоза путника.

Секретаријат за јавни превоз основан је Одлуком о изменама и допунама Одлуке о Градској управи Града Београда („Службени лист града Београда”, бр. 2/17). Овом одлуком је дефинисано да у све послове и активности, а нарочито у домену организације и управљања системом јавног транспорта путника у граду Београду обавља Секретаријат за јавни превоз, односно да преузима предмете, послове, архиву и др. од Секретаријата за саобраћај - Дирекције за јавни превоз, у оквиру које су послови везани за систем јавног транспорта обављани почев од 01.02.2003. године.

Одлуком о јавном линијском превозу путника на територији града Београда („Сл. Лист града Београда“, бр. 61/09, 10/11, 55/11, 69/14, 2/15 и 86/16) прописано је да организациона јединица Градске управе града Београда надлежна за послове саобраћаја (у тренутку доношења одлуке Дирекције за јавни превоз, а сада Секретаријат за јавни превоз) обезбеђује организовано и трајно обављање и развој линијског превоза, утврђује обим и квалитет услуге линијског превоза, стара се о обезбеђивању уговором преузетих обавеза, организује и врши надзор над обављањем линијског превоза, као и над коришћењем ове комуналне услуге.



Слика 31.*Макро организационо-управљачка структура система јавног транспорта путника у Београду*

Секретаријат за јавни превоз обавља послове који се пре свега односе на:[40]

- Начин обављања, коришћење, планирање и развој јавног линијског превоза путника на територији града Београда (који обухвата јавни линијски превоз путника аутобусом, тролејбусом, трамвајем, метроом, жичаром, градском железницом, путничким бродом, скелом и чамцем за привредне сврхе);
- Праћење рада свих превозника у систему;
- Дефинисање елемената и израде реда вожње;
- Енергетску ефикасност и увођење нових технологија у области јавног линијског превоза путника;
- Тарифну политику и контролу прихода;
- Управљање објектима инфраструктуре система јавног линијског превоза путника;
- Режиме рада у редовним условима, као и у условима привремених заузећа;
- Саобраћајно-техничке услове за планску документацију (просторне и урбанистичке планове) и израду урбанистичких пројеката;
- Спровођење обједињене процедуре у поступку издавања локацијских услова за израду техничке документације;
- Јавне набавке у области јавног линијског превоза путника;
- Информисање корисника система јавног линијског превоза путника;
- Организацију превоза у линијској пловидби;
- Организацију и начин обављања ауто-такси превоза као и изнајмљивањем возила са возачем „Лимо Севиса“ на територији града Београда.

Организационо-управљачки модел Секретаријата за јавни превоз спада у групу процесних модела организације у оквиру кога се врше горе наведени послови груписани у оквиру следећих сектора и одељења (следећа слика).

Слика 32.*Шематски приказ организационе структуре Секретаријата за јавни превоз*

[40] http://www.bgprevoz.rs/o-nama (Приступљено 10.03.2020)

У погледу управљачке структуре целином система на стратешком и тактичком нивоу управља Секретаријат за јавни превоз. Секретаријатом за јавни превоз управља и руководе Секретар и Подсекретар, док је за сваки од наведених сектора предвиђено постојање Руководиоца сектора. На хијерархијском нивоу нижи елементи организационо-управљачке структуре су одељења којим руководи Начелника одељења.

Примењени процесни модел организације и управљања обезбеђује услове да су кључни потпроцеси у власништву експерата, што омогућује виши ниво специјализације, концентрацију квалификованих кадрова, висок степен прилагођавања технолошким променама, минимум захтева у погледу интердисциплинарних знања, могућност рационализације активности у оквиру појединих потпроцеса и већу флексибилност и адаптибилност у погледу техничко-технолошких промена.

Наведена организационо-управљачка форма захтева изузетно висок степен координације активности и постојање висококвалификованих и обучених кадрова. Основни недостатак у овом организационо-управљачком моделу је отежано утврђивање одговорности и координација између процесних целина.

9. ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКА АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋИХ ПОДСИСТЕМА

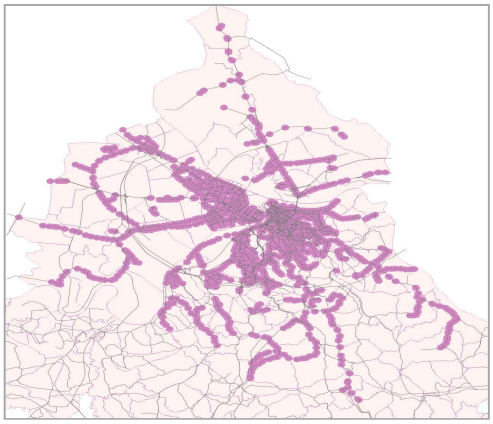
9.1 ГРАДСКИ АУТОБУСКИ ПОДСИСТЕМ

Основна подела линија у систему јавног линијског транспорта путника према подручју опслуге и технологији рада је на градске и приградске линије. Градски аутобуски подсистем у граду Београду опслужује континуално изграђено градско подручје (ознаке линије мање од 100) и две приградске општине које снажно гравитирају централним општинама. Ознаке линија веће од 100 у принципу опслужују прилазне потезе централним градским општинама, тако да се ове линије у одређеној мери разликују од типично градских линија по статичким и динамичким карактеристикама, као и по карактеристикама транспортне потражње. Из овог разлога, у даљем тексту ће ове линије бити представљене као „градско-приградске“ односно као линије тзв. „Потеза“. По концепту организације система јавног градског транспорта путника, аутобуски подсистем, у гравитационом пољу трамвајског подсистема, има напојну улогу. Дистрибутивну улогу има у градским целинама у којима не постоји трамвајски подсистем и чије превозне захтеве може да задовољи својом превозном способношћу. Тржиште транспортних услуга у аутобуском подсистему, подељено је од стране Секретаријата за јавни превоз на више оператера. Највећи и стратешки оператер у систему је ГСП „Београд”. Поред ГСП „Београд” значајно учешће на тржишту има и конзорцијум групе приватних оператера, коју представља ARRIVA LITAS (у даљем тексту ARRIVA +). Уговор о ППП важи од 1. јануара 2016. године са роком важења од 10 година. Од почетка 2018. године на линијама потеза „500“, транспорт путника обавља и група приватних оператера организованих у конзорцијум АВАЛА БУС 500 са роком до утрошка предвиђених средстава (11.328.750.000,00 динара), а најкасније до 31.12.2027. године.

9.1.1 Подручје опслуге градског аутобуског подсистема

Линије градског аутобуског подсистема опслужују континуално изграђено градско подручје (10 градских општина). Осим градских општина, овај подсистем опслужује приградску општину Сурчин и већи део општине Гроцка (9 највећих насеља од 15). Ове општине се од осталих приградских општина разликују, јер имају мању удаљеност од централне градске зоне, већу густину становања, итд.

Степен изграђености садржаја у путном појасу који повезује ове општине са градским општинама је практично континуалан. Линијама које функционишу на потезима опслужују се општине Гроцка (потез 300) и Сурчин (потез 600) и издвојена насеља градских општина: Палилула (потез 100 и 200), Вождовац (потез 400), Чукарица (потез 500) и Земун (потез 700). Од укупне површине територије града Београда, централне градске општине заузимају површину од 1.030,5 km^2 (32% укупне градске територије). Приградске општине Сурчин и Гроцка заузимају 588 km^2, а доминантан број насеља у овим општинама опслужује градски аутобуски подсистем.



Слика 33. *Пешачка доступност мреже линија градског аутобуског подсистема (Радијус 400 m)*

На територији 10 градских општина је по попису из 2011. године живело 1.299.995 становника (78,3% у односу на читаву територију града). На територији општине Сурчин коју у потпуности опслужује градски аутобуски подсистем је живело 43.819 становника, док је у насељима општине Гроцка која су у гравитационом пољу линија потеза 300 живело 76.034 становника (90,6% становника општине Гроцка). На овај начин, градски аутобуски подсистем опслужује око 1,422 милиона становника Београда (85,7% укупног становништва Београда). Основне просторне и демографске карактеристике тржишта транспортних услуга које опслужује аутобуски подсистем дати су у следећој табели.

Табела 45. *Подручје опслуге градског аутобуског подсистема*

Ред. бр.	Општина	Број насеља			Површина [km^2]	Број становника (попис 2011.)	Број становника (процена за 2018.)
		Градска	Остала	Укупно			
1	Вождовац	3	2	5	148,5	158.213	168.841
2	Врачар	1	/	1	2,9	56.333	57.607
3	Звездара	1	/	1	31,5	151.808	165.739
4	Земун	1	1	2	149,7	168.170	174.197
5	Нови Београд	1	/	1	40,7	214.506	213.742
6	Палилула	3	5	8	450,6	173.521	183.003
7	Раковица	1	/	1	30,1	108.641	108.198
8	Савски венац	1	/	1	14,1	39.122	35.732
9	Стари град	1	/	1	5,4	48.450	45.253
10	Чукарица	5	3	8	157	181.231	177.338
ГРАДСКЕ ОПШТИНЕ		18	11	29	1.030,5	1.326.288	1.299.995
11	Гроцка	1	14	15	299,5	84.907	86.585
12	Сурчин	2	5	7	288,5	43.819	46.406
ПРИГРАДСКЕ ОПШТИНЕ		3	19	22	588	132.506	128.726
УКУПНО		21	30	51	1.618,5	1.458.794	1.428.721

***Извор*:** Секретаријат за управу – Сектор статистике

На делу тржишта транспортних услуга у граду Београду, лоцирани су садржаји са највећим потенцијалом у погледу атракције и продукције путовања односно посматрано по делатностима:

- Привреда и ванпривредне активности - Привреду и ванпривредне активности посматраног подручја опслуге чини 79.586 правних лица и 53.037 предузетника. Највећи број правних лица је у општини Нови Београд (14.585) и Стари град (10.846)).
- Школство - Град Београд је свакако највећи и најважнији образовни центар у Републици Србији који, у домену образовања, превазилази потребе локалног становништва. Према подацима из 2017. године у Београду постоји 290 основних школа, које је школске 2017/2018. године похађало укупно 127.450 ученика, 106 средњих школа са 60.660 уписаних ученика, универзитетских установа са око 140.00 студената,
- Здравство - Здравствени систем Београда, као што је то случај са образовним системом, има шири регионални значај. Београд је 2017. године поседовао 16 домова здравља, 17 клиника и болница, 23 специјална завода и института.
- Култура - Поред најважнијих националних институција културе и уметности, град Београд поседује изузетан потенцијал културно – уметничких установа и објеката: 26 културних центара, 16

позоришта и већи број театара, са око 750.000 посетилаца, око 40 музеја, око 30 галерија, 7 библиотека, 16 биоскопа, итд. Такође, град Београд је оснивач и суорганизатор око 50 националних и међународних културних манифестација.

- Туризам - Многобројни центри атракције, од историјских знаменитости, културно-уметничких објеката и манифестација, спортских догађаја, низа активних места за забаву и рекреацију резултирали су значајним порастом туризма, тако да је 2017. године град посетило 1,16 милиона туриста који су остварили 2,5 милиона ноћења. Капацитети за смештај туриста које поседује град Београд састоје се од око 50 хотела свих категорија, 3 мотела и око 50 хостела.

9.1.2 Генеза развоја градског аутобуског подсистема

Давне 1925. године у Београду је учињен први покушај увођења аутобуског подсистема у систем јавног транспорта путника. Тадашња компанија која је обављала делатност јавног транспорта путника - „Управа трамваја и осветљења“ отворила је прву аутобуски линију на релацији Славија– Авала, која је била излетничког карактера, и служила је као еталон за испитивање могућности увођења редовног аутобуског подсистема у редовно функционисање у Београду.

Три године касније, половином 1928. Године, почео је да функционише целодневно аутобуски подсистем у Београду. Тада је „Управа трамваја и осветљења“ пустила у рад прву аутобуску линију на релацији Калемегдан – Теразије – Савинац (слика десно). У току 1931. и 1932. године отворене су нове линије: Кнежев споменик – Дедиње, Славија – Душановац, Теразије – Пашино брдо и линија Смедеревски друм – Цветкова механа – Приштинска улица (данас Улица Цара Николаја другог).

Слика 34.*Аутобус на линији Калемегдан – Теразије – Савинац (1928. година)*

Пред сам рат 1941. године, Дирекција трамваја и осветљења располагала је са 87 аутобуса који су обављали транспорт путника на 12 аутобуских линија. У бомбардовању Београда 1941. године је уништено 10 аутобуса. Након окупације, 1945. године, у Београду су радиле 3 аутобуске линије са укупно 58 возила, а већ 1955. године је 148 аутобуса радило на 14 аутобуских линија. Након тога аутобуски подсистем је пратио динамичан развој града тако да је 1990. године у Београду било 108 линија а у инвентару је било 1.051 аутобуса. ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ је био једини оператер аутобуског подсистема.

Почетком деведесетих, услед регионалне кризе настале распадом СФРЈ долази до значајне редукције мреже линија аутобуског подсистема и смањења превозних капацитета (скраћивање, спајање и укидање линија као и измене траса). Недуго, у време економског ембарга, у систем јавног градског транспорта путника у Београду су укључени приватни превозници, појединачно или организовани у асоцијације. По окончању кризе, након 2000. године, већина линија је поново успостављена.

Конкурсом за доделу аутобуских линија у јавном транспорту приватним превозницима, који је град спровео 2005. године, дефинисана је мрежа линија којом је елиминисан парадокс да аутобуси раде и на трамвајским линијама и укинуте су линије, настале спајањем делова линија. Од 01.01.2006. године ступио је на снагу нови ред вожње на основу кога је ГСП „БЕОГРАД“ самостално радио на 66 аутобуских линија, док је на преосталих 50 радио заједно са приватним превозницима. На основу конкурса за обављање комуналне делатности, од почетка 2016. године, приватни превозници (конзорцијум ARRIVA +) самостално раде на једној групи аутобуских линија док на осталим линијама транспорт путника обавља ЈКП ГСП „БЕОГРАД“. Од почетка 2018. године на линијама потеза „500“ транспорт путника обавља конзорцијум АВАЛА БУС 500.

9.1.3 Анализа постојеће мреже линија градског аутобуског подсистема

Према положају трасе линије у односу на централно градско подручје у аутобуском подсистему јавног градског транспорта путника у Београду издваја се типичних пет типова линија: кружна, дијаметрална, тангенцијална, радијална и периферна линија. Као најужа централна градска зона посматран је „круг двојке” а у шири центар су увршћени и централни новобеоградски блокови (простор оивичен Савом, Дунавом, Булеваром Милутина Миланковића и улицом Омладинских Бригада) за линије које не комуницирају са најужим центром („круг двојке”). У наредној табели дата је сумарна анализа учешћа типова линија према положају трасе у односу на централно градско подручје.

Табела 46. *Класификација линија градског аутобуског подсистема према положају трасе*

Тип линије	Број линија	Учешће (%)
Кружна	8	5,2
Дијаметрална	16	10,5
Тангенцијална	15	9,8
Радијална	46	30,1
Периферна	68	44,4
УКУПНО СИСТЕМ	**153**	**100**

У аутобуском подсистему најзаступљеније су линије периферног типа које повезују периферне делове града са сателитским насељима, са учешћем од 44,4%, као и радијалне линије које повезују централну градску зону са периферним деловима града са учешћем од 30,1% у укупном броју линија. Од укупног броја линија, 31 линија (20,3%) је по типу трасе дијаметрална – повезује два периферна дела града пролазећи кроз централну градску зону (10,5%) односно тангенцијална – повезује периферне делове града тангирајући централну градску зону (9,8%). Најмање заступљен тип линије су кружне линије којих има 8, односно 5,2%.

9.1.4 Основне статичке карактеристике мреже линија градског аутобуског подсистема

Трасе линија

Све трасе линија аутобуског подсистема су типа Ц. На једном броју саобраћајница постоје посебно резервисане тресе за возила система („жуте траке“) које у највећој мери користе возила аутобуског подсистема. Укупна дужина ових саобраћајних трака износи 48,8 километара (детаљна анализа у Поглављу 11.)

Стајалишта

На мрежи линија јавног градског транспорта путника у Београду постоји 2.903 стајалишта које користи аутобуски подсистем, од којих 2.723 стајалишта користи само аутобуски подсистем. Осталих 180 стајалишта су мултимодална, од чега су 67 стајалишта заједничка за аутобуске и трамвајске линије, 82 стајалишта су заједничка за аутобуске и тролејбуске линије, 28 стајалишта су заједничка за аутобуске и е-бус линију и 3 стајалишта су заједничка за аутобуске, трамвајске и е-бус линију.

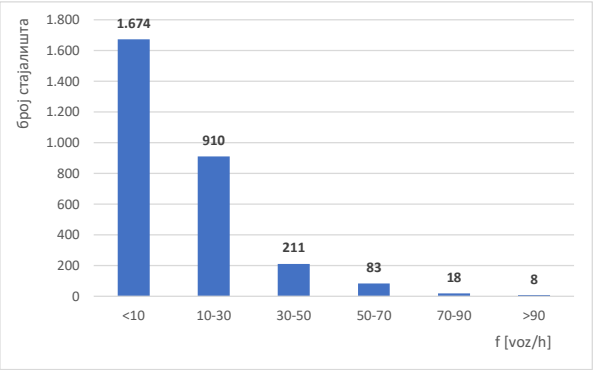
Фреквенција аутобуских линија на стајалиштима се креће у распону од 0,7 до 100,9 возила/час. Међу 10 најфреквентнијих аутобуских стајалишта, 7 стајалишта су само за аутобуски подсистем, док су три стајалишта мултимодална. То су стајалишта: Бранков мост (ка Зеленом венцу) – за аутобуски подсистем и е-бус, Карађорђев парк (оба смера) и Трг Славија /Булевар ослобођења/ (ка Омладинском Стадиону) – за аутобуски и трамвајски подсистем.

Табела 47. *Најфреквентнија стајалишта на линијама градског аутобуског подсистема*

Ред. бр.	Стајалиште	Линије	f (vozila/h)
1	Бранков мост (ка Зеленом венцу)	15,16,27Е,35,60,65,67,68,71,72,75,77,84,95	100,9
2	Ада Циганлија (ка центру града)	23,37,51,52,53,55,56,56Л,58,85,88,89,91,92,511	98,8
3	Сајам (оба смера)	23,37,51,52,53,55,56,56Л,58,88,91,92,511,551,553	93,6
4	Центар за културу "Влада Дивљан" (оба смера)	16,23,27Е,32Е,33,35,43,48,95,96	93,3
5	Карађорђев парк (оба смера)	30,31,33,36,39,42,47,48,59,78,401,402	86,1
6	Франше Д'Епереа (ка Славији)	30,31,33,36,39,42,47,48,59,78,401,402	86,1
7	Руска	23,37,51,52,53,55,56,56Л,58,88,91,92	78,0
8	Трг Славија /Булевар ослобођења/ (ка Омл. Стадиону)	30,33,36,39,42,47,48,59,78,401,402	73,3
9	Господарска механа (ка центру града)	23,37,51,52,53,55,56,56Л,58,88	73,1
10	Мостар (ка Видиковцу)	23,36,37,38А,38Л,46,52,53,55,56,56Л,58	72,5

Уколико се стајалишта групишу по укупној фреквенцији свих подсистема, највећи број стајалишта има фреквенцију мању од 10 vozila/čas (58%), док чак осам стајалишта има фреквенцију изнад 90 vozila/čas, а три стајалишта имају фреквенцију преко 100 vozila/čas.

То су стајалишта Бранков мост (у смеру ка Зеленом венцу) за аутобуске линије и е-бус – 103,5 vozila/čas и стајалиште Карађорђев парк (оба смера) за аутобуске и трамвајске линије чија је укупна фреквенција 102,3 vozila/čas.



Слика 35.*Класификација стајалишта на линијама градског аутобуског подсистема према фреквенцији возила*

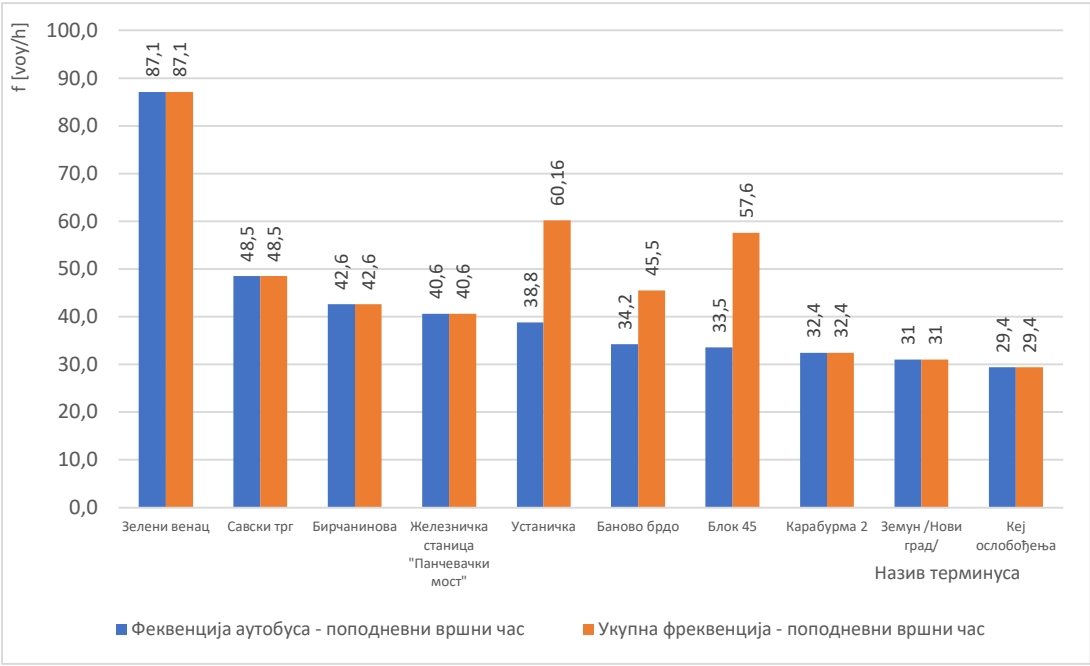
Најфреквентнија стајалишта се налазе на улазним правцима у централну градску зону или у самој централној градској зони где се преклапају трасе великог броја аутобуских линија.

Терминуси

Аутобуске линије користе 138 терминуса, од којих су: само за аутобуске линије 127 терминуса, за аутобуске и трамвајске линије 6 терминуса, за аутобуске и тролејбуске линије 4 терминуса и за аутобуске линије и е-бус 1 терминус.

Табела 48. *Најфреквентнији терминуси на линијама градског аутобуског подсистема*

Назив терминуса	Аутобуске линије	Укупна фреквенција у поподневном вршном сату (аутобус)	Трамвајске линије	Укупна фреквенција у поподневном вршном сату (трамвај)	Укупна фреквенција
Зелени венац	15,60,67,68,71,72,75,84,704,706,707,52,53,56,56Л	87,1			87,1
Савски трг	46,51,91,92,511,551,553,601	48,5			48,5
Бирчанинова	30,39,42,47,59,401,402	42,6			42,6
Железничка станица "Панчевачки мост"	33,37,48,58,96	40,6			40,6
Устаничка	50,302,303,304,305,306,306Л,307,311	38,8	5,6,7,14	21,36	60,16
Баново брдо	49,50,57,85,512,531,532,533	34,2	12,13	11,3	45,5
Блок 45	73,94,95,604,605	33,5	7,9,11,13	24,1	57,6
Карабурма 2	16,23,25	32,4			32,4
Земун /Нови град/	15,45,78,709	31			31
Кеј ослобођења	82,88,610,611,703,705,706Е	29,4			29,4



Слика 36. *Најфреквентнији терминуси на линијама градског аутобуског подсистема*

Међу 10 терминуса на којима је највећа фреквенција аутобуских линија, три терминуса су за аутобуске и трамвајске линије (Устаничка, Баново брдо и Блок 45) док су остали најфреквентнији терминуси искључиво аутобуски. На трамвајско-аутобуским терминусима се обавља трансфер путника између аутобуских (градских и градско-приградских) и трамвајских линија. Фреквенција аутобуских линија на терминусима се креће од 0,7 до 87,1 возило на сат (највећа фреквенција је на терминусу Зелени венац, а најмања је на терминусу Радиофар. Укупна фреквенција на заједничким терминусима за аутобуске и трамвајске линије се креће од 18 до 60,2 vozila/čas. Највећа фреквенција је на терминусу Устаничка, а најмања је на терминусу Кнежевац. Укупна фреквенција на заједничким терминусима за аутобуске и тролејбуске линије се креће од 2,6 до 56,9 vozila/čas. Највећа фреквенција је на терминусу Студентски трг.

Анализом статичких карактеристика линија аутобуског подсистема, поред основних статичких елемената, обухваћене су и особине линија у погледу положаја трасе у односу на урбано градско подручје. У наредној табели су приказане статичке карактеристике линија аутобуског подсистема у посматраном пресеку времена (децембар 2019. године).

Табела 49. *Мрежа линија градског аутобуског подсистема са основним статичким карактеристикама*

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Дужине линије L_{sm} [m]		Дужина окретнице L_{sm} [m]		Дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Број стајалишта n_{sm}		Средња експлоатациона дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Просечно међустанично растојање l_{sr} [m]	Тип линије
			Смер А	Смер Б	Смер А	Смер Б	Укупно	Смер А	Смер Б			
1	Железничка станица "Топчидер" - Кнежевац	3А	5.940	5.785	20		11.745	11	11	5.873	586	Радијална
2	Дорћол /СРЦ Милан Мушкатировић - Вуков споменик	5А	4.279	4.899	97	171	9.446	11	13	4.723	417	Радијална
3	Зелени венац - Земун /Нови град/	15	9.953	9.774	89		19.816	18	18	9.908	580	Радијална
4	Карабурма 2 - Нови Београд /Павиљони/	16	11.247	11.458		73	22.778	22	23	11.389	528	Дијаметрална
5	Коњарник - Земун /Горњи град/	17	15.814	16.426	326		32.566	28	31	16.283	566	Тангенцијална
6	Медаковић 3 - Земун /Бачка/	18	18.973	18.510	97	140	37.720	36	35	18.860	543	Тангенцијална
7	Миријево 3 - Велики Мокри луг	20	10.970	11.131	80	40	22.221	24	25	11.111	470	Тангенцијална
8	Студенски трг - Трг Славија	22А	1.889	1.972	227	517	4.605	5	5	2.303	483	Радијална
9	Карабурма 2 - Видиковац	23	18.129	18.437			36.566	37	38	18.283	501	Дијаметрална
10	Дорћол /СРЦ Милан Гале Мушкатировић/ - Неимар	24	5.952	5.610	75		11.637	15	15	5.819	413	Радијална
11	Карабурма 2 - Кумодраж 2	25	13.624	13.434		162	27.220	34	32	13.610	423	Тангенцијална
12	Миријево 4 - Кумодраж /Степина кућа/	25П	20.311	20.503	20	53	40.887	53	49	20.444	408	Тангенцијална
13	Дорћол /Дунавска/ - Насеље Браће Јерковић	26	9.642	9.802		205	19.649	23	23	9.825	442	Радијална
14	Медаковић 3 - Војводе Влаховића /терминус/	26Л	2.454	2.418	97		4.969	9	9	2.485	305	Периферна

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Дужине линије L_{sm} [m]		Дужина окретнице L_{sm} [m]		Дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Број стајалишта n_{sm}		Средња експлоатациона дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Просечно међустанично растојање l_{sr} [m]	Тип линије
			Смер А	Смер Б	Смер А	Смер Б	Укупно	Смер А	Смер Б			
15	Трг Републике - Миријево 3	27	10.326	10.367		80	20.773	27	26	10.387	406	Радијална
16	Нови Београд (Блок 20) - Миријево 4	27Е	12.043	13.046		20	25.109	26	28	12.555	482	Радијална
17	Славија (Бирчанинова) - Медаковић 2	30	4.358	4.646	973	45	10.022	10	12	5.011	450	Радијална
18	Студентски трг - Коњарник	31	7.060	7.141	227	291	14.719	15	16	7.360	490	Радијална
19	Вуков споменик - Вишњица	32	7.332	6.859	171	30	14.392	17	18	7.196	430	Радијална
20	Трг Републике - Вишњица	32Е	7.787	7.740		30	15.557	17	18	7.779	471	Радијална
21	ЖС Панчевачки мост - Кумодраж	33	13.154	13.015	50	50	26.269	29	29	13.135	467	Дијаметрална
22	Топчидерско брдо (Сењак) - Пере Велимировића	34	10.193	9.979		196	20.368	20	22	10.184	504	Тангенцијална
23	Нови Београд (Блок 20) - Лешће /гробље/	35	10.668	10.806	107		21.581	21	22	10.791	524	Радијална
24	Омладински стадион/улаз/ - Лешће /гробље/	35Л	4.910	5.175	90		10.175	13	13	5.088	420	Периферна
25	Железничка станица БГД центар - Железничка станица БГД центар	36	7.282	7.115			14.397	13	15	7.199	554	Кружна
26	ЖС Панчевачки мост - Кнежевац	37	17.176	17.490	50		34.716	32	33	17.358	550	Дијаметрална
27	Шумице - Погон Космај - Велики Мокри луг	38	6.055	4.998			11.053	11	9	5.527	614	Периферна
28	Погон Космај - Ж.Ст. "Топчидер" (Ж.Ст. Бгд ц)	38А	13.492	12.587			26.079	21	16	13.040	745	Периферна
29	Погон Космај - Мостар	38Л	7.367	6.617		176	14.160	11	5	7.080	999	Периферна
30	Славија (Бирчанинова) - Кумодраж 1	39	9.997	8.434	973		19.404	27	21	9.702	401	Радијална
31	Славија (Бирчанинова) - Петлово брдо	42	15.603	15.434	973	57	32.067	31	32	16.034	509	Радијална
32	Трг Републике - Котеж	43	8.485	8.343			16.828	13	13	8.414	701	Радијална
33	Топчидерско брдо /Сењак/ - Железничка станица Дунав	44	9.561	9.384			18.945	19	21	9.473	499	Дијаметрална
34	Блок 44 - Земун /Нови град/	45	15.609	15.763	307		31.679	34	36	15.840	461	Тангенцијална
35	Савски трг - Миријево	46	10.022	9.757	290		20.069	22	23	10.035	460	Радијална
36	Славија (Бирчанинова) - Железничка станица Ресник	47	16.044	16.257	973	80	33.354	32	32	16.677	521	Радијална
37	ЖС Панчевачки мост - Миљаковац 3	48	13.928	14.225	50		28.203	28	28	14.102	521	Дијаметрална
38	Баново Брдо - Насеље Степа Степановић	49	10.259	10.347			20.606	23	23	10.303	468	Тангенцијална

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Дужине линије L_{sm} [m]		Дужина окретнице L_{sm} [m]		Дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Број стајалишта n_{sm}		Средња експлоатациона дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Просечно међустанично растојање l_{sr} [m]	Тип линије
			Смер А	Смер Б	Смер А	Смер Б	Укупно	Смер А	Смер Б			
39	Устаничка - Баново брдо	50	15.248	15.844	175		31.267	32	34	15.634	486	Тангенцијална
40	Савски трг - Беле Воде	51	9.418	9.465	290	232	19.405	18	21	9.703	510	Радијална
41	Зелени венац - Церак Виногради	52	12.256	12.119	112	125	24.612	25	27	12.306	488	Радијална
42	Зелени венац - Видиковац	53	13.011	12.873	92		25.976	25	26	12.988	528	Радијална
43	Миљаковац 1 - М3 Макиш	54	15.945	18.424	108		34.477	25	33	17.239	614	Периферна
44	Звездара - Стари Железник	55	18.526	18.339	80		36.945	35	37	18.473	527	Тангенцијална
45	Зелени венац - Петлово брдо	56	15.053	14.732	46	57	29.888	25	28	14.944	584	Радијална
46	Зелени венац - Чукаричка Падина	56Л	7.453	7.365	46		14.864	10	15	7.432	644	Радијална
47	Баново брдо - Баново брдо	57	9.965	0			9.965	25	0	4.983	433	Кружна
48	ЖС Панчевачки мост - Нови Железник	58	17.975	18.955	50	50	37.030	34	36	18.515	543	Дијаметрална
49	Славија/Бирчанинова - Петлово брдо	59	14.902	15.026	973	57	30.958	33	33	15.479	468	Радијална
50	Зелени венац - Нови Београд /Блок 70А/	60	7.130	5.531	128		12.789	13	11	6.395	576	Радијална
51	Звездара 2 - Ново Бежанијско Гробље	65	14.270	14.226	69	97	28.662	30	31	14.331	483	Дијаметрална
52	Вуков споменик - Научно технолошки парк "Звездара"	66	3.874	3.456		79	7.409	11	11	3.705	367	Радијална
53	Зелени венац - Нови Београд /Блок 70А/	67	6.996	7.216	128	200	14.540	15	16	7.270	490	Радијална
54	Зелени венац - Нови Београд /Блок 70/	68	7.855	7.843	89	250	16.037	15	16	8.019	541	Радијална
55	Бежанијска коса - ИКЕА	70	27.850	28.926			56.776	26	25	28.388	1159	Дијаметрална
56	Зелени венац - Бежанија /Ледине/	71	10.778	10.821	128		21.727	21	21	10.864	540	Радијална
57	Зелени венац - Аеродром Никола Тесла	72	17.353	17.880	128		35.361	30	31	17.681	597	Радијална
58	Нови Београд /Блок 45/ - Батајница /Железничка Станица/	73	21.525	21.838	207		43.570	42	41	21.785	535	Дијаметрална
59	Бежанијска Коса - Миријево 3	74	22.980	22.583		80	45.643	49	47	22.822	485	Дијаметрална
60	Зелени венац - Бежанијска Коса	75	9.493	9.455	128		19.076	20	21	9.538	486	Радијална
61	Нови Београд /Блок 70А/ - Бежанијска Коса/Болница/	76	9.378	9.258	200		18.836	21	21	9.418	466	Дијаметрална
62	Звездара - Бежанијска Коса/Болница/	77	12.912	11.667	290		24.869	25	24	12.435	523	Дијаметрална
63	Бањица 2 - Земун /Нови Град/	78	18.523	17.977	50		36.550	39	38	18.275	487	Дијаметрална

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Дужине линије L_{sm} [m]		Дужина окретнице L_{sm} [m]		Дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Број стајалишта n_{sm}		Средња експлоатациона дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Просечно међустанично растојање l_{sr} [m]	Тип линије
			Смер А	Смер Б	Смер А	Смер Б	Укупно	Смер А	Смер Б			
64	Дорћол /СРЦ Милан Гале Мушкатировић/ - Миријево 4	79	12.773	12.285	97	20	25.175	29	30	12.588	440	Радијална
65	Нови Београд/Павиљони/ - Алтина1	81	9.054	8.669	73		17.796	22	20	8.898	443	Радијална
66	Нови Београд/Павиљони/ - Алтина1	81Л	8.854	8.573	73		17.500	23	21	8.750	415	Радијална
67	Земун /Кеј Ослобођења/ - Блок 44	82	10.606	10.867	94	307	21.874	25	26	10.937	438	Тангенцијална
68	Црвени Крст - Земун /Бачка/	83	12.692	12.515	183	140	25.530	27	28	12.765	476	Дијаметрална
69	Зелени венац - Нова Галеника	84	10.858	10.820	38		21.716	19	19	10.858	602	Радијална
70	Баново брдо - Борча 3	85	26.639	26.946			53.585	38	35	26.793	755	Тангенцијална
71	Чукаричка Падина - Чукаричка Падина	87	7.024				7.024	15	0	3.512	540	Кружна
72	Земун /Кеј Ослобођења/ - Нови Железник	88	20.372	20.572	94	50	41.088	36	38	20.544	569	Тангенцијална
73	Видиковац - Нови Београд /Блок 72/	89	17.132	15.976			33.108	34	33	16.554	509	Тангенцијална
74	Савски трг - Оструженица /Ново Насеље/	91	21.014	17.523	290		38.827	20	16	19.414	1133	Радијална
75	Савски трг - Оструженица /Караула/	92	16.514	16.289	290		33.093	22	25	16.547	729	Радијална
76	Нови Београд /Блок 45/ - Ресник /Едварда Грига/	94	24.573	24.381	207	85	49.246	45	45	24.623	556	Тангенцијална
77	Нови Београд /Блок 45/ - Борча 3	95	22.527	21.991	207	19	44.744	41	42	22.372	550	Дијаметрална
78	ЖС Панчевачки мост - Борча 3	96	12.025	11.855	50	19	23.949	21	20	11.975	612	Радијална
79	Омладински стадион - Падинска Скела	101	16.272	15.812	112	64	32.260	24	24	16.130	697	Периферна
80	Падинска скела - Врбовски /Широка греда/	102	13.617	20.141	64		33.822	12	14	16.911	1407	Периферна
81	Омладински стадион - Црвенка	104	12.915	12.497	112		25.524	22	21	12.762	620	Периферна
82	Омладински стадион - Овча /Железничка станица/	105	15.512	16.844	112		32.468	26	29	16.234	610	Периферна
83	Борча 3 - Овча /Железничка станица/	105Л	10.163	12.104			22.267	21	26	11.134	495	Периферна
84	Омладински стадион - Јабучки рит	106	26.729	26.121	112		52.962	27	26	26.481	1036	Периферна
85	Падинска скела - Дунавац	107	17.472	16.775	64		34.311	12	12	17.156	1557	Периферна
86	Омладински Стадион - Рева /Дубока Бара/	108	12.869	12.947	60		25.876	15	15	12.938	922	Периферна
87	Падинска скела - Стајалиште пут за Дунавац	109	17.197	16.500	64		33.761	12	12	16.881	1532	Периферна
88	Падинска скела - Пут за Врбовски - Сефкерин - Опово	110	22.302	21.166	64		43.532	10	10	21.766	2415	Периферна

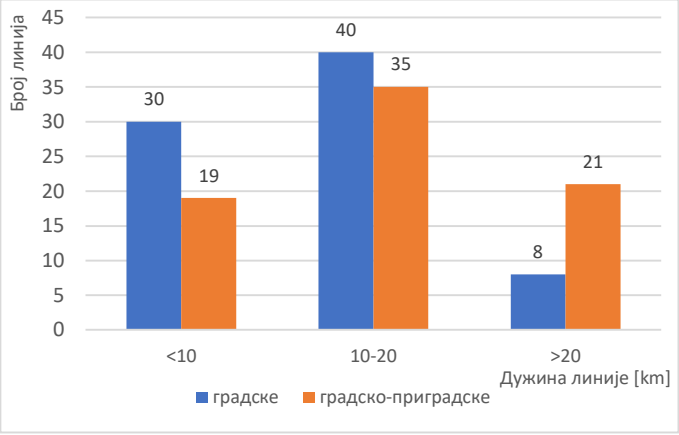
Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Дужине линије L_{sm} [m]		Дужина окретнице L_{sm} [m]		Дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Број стајалишта n_{sm}		Средња експлоатациона дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Просечно међустанично растојање l_{sr} [m]	Тип линије
			Смер А	Смер Б	Смер А	Смер Б	Укупно	Смер А	Смер Б			
89	Омладински Стадион - Велико село	202	9.803	10.001	90		19.894	24	25	9.947	421	Периферна
90	Устаничка - Бегаљица	302	27.510	27.685	63		55.258	41	41	27.629	690	Периферна
91	Устаничка - Врчин	303	26.298	26.112	63	70	52.543	37	36	26.272	738	Периферна
92	Устаничка - Ритопек	304	14.303	14.428	63		28.794	26	26	14.397	575	Периферна
93	Устаничка - Болеч	305	12.081	11.959	63		24.103	22	22	12.052	572	Периферна
94	Устаничка - Бубањ Поток	306	14.824	14.882	32		29.738	23	23	14.869	675	Периферна
95	Устаничка - Винча	307	12.423	12.364	32		24.819	24	24	12.410	539	Периферна
96	Шумице - Велики Мокри луг	308	6.259	6.133			12.392	16	14	6.196	443	Периферна
97	Звездара /Пијаца/ - Калуђерица	309	9.596	9.452	20		19.068	18	18	9.534	560	Периферна
98	Шумице - Мали мокри луг	310	3.745	3.223			6.968	13	8	3.484	367	Периферна
99	Устаничка - Лештане (Раван)	311	12.409	12.434	32		24.875	25	25	12.438	518	Периферна
100	МЗ Велики Мокри Луг - Цветанова ћуприја - МЗ Велики Мокри Луг	312	7.349	0			7.349	22		3.675	367	Кружна
101	Славија /Бирчанинова/ - Пиносава	401	18.130	17.928	973		37.031	32	32	18.516	582	Радијална
102	Славија /Бирчанинова/ - Бели поток	402	16.024	15.994	973	102	33.093	30	30	16.547	552	Радијална
103	Вождовац - Зуце	403	20.426	20.421			40.847	30	30	20.424	704	Периферна
104	Бела река - Трешња /окретница/	404	14.041	14.033			28.074	21	21	14.037	702	Периферна
105	Вождовац - Глумчево Брдо	405	29.026	28.971			57.997	40	40	28.999	744	Периферна
106	Глумчево брдо - Глумчео брдо	405Л	17.387	0			17.387	30	0	8.694	621	Кружна
107	Вождовац - Институт	406	11.230	11.226			22.456	20	20	11.228	591	Периферна
108	Вождовац - Земљорадничка - Бели поток /жел. станица/	406Л	10.303	10.150			20.453	26	27	10.227	401	Периферна
109	Вождовац - Бела Река	407	17.921	17.931			35.852	27	27	17.926	689	Периферна
110	Бела река - Требеж (окретница)	407Л	22.388	15.158			37.546	37	26	18.773	616	Периферна
111	Вождовац - Раља /Друмине/	408	32.534	32.515		415	65.464	38	38	32.732	879	Периферна
112	Вождовац-Јајинци-улица Ружа - Вождовац	409	10.134	10.321			20.455	24	24	10.228	445	Кружна
113	Петлово брдо - Старо Кијево	501	9.530	9.712	57		19.299	24	24	9.650	418	Периферна

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Дужине линије L_{sm} [m]		Дужина окретнице L_{sm} [m]		Дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Број стајалишта n_{sm}		Средња експлоатациона дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Просечно међустанично растојање l_{sr} [m]	Тип линије
			Смер А	Смер Б	Смер А	Смер Б	Укупно	Смер А	Смер Б			
114	Миљаковац 1 - ОРЛОВАЧА /ГРОБЉЕ/	502	9.895	12.551	108	219	22.773	15	23	11.387	624	Периферна
115	Вождовац - Ресник /Железничка Станица/	503	14.899	15.003		80	29.982	24	24	14.991	650	Периферна
116	Видиковац - Ресник /Железничка Станица/	504	11.500	11.420		80	23.000	25	24	11.500	488	Периферна
117	Миљаковац 1 - Миљаковачке стазе	505	7.574	7.419	215		15.208	17	17	7.604	469	Периферна
118	Миљаковац 1 - Миљаковачке стазе	505Л	3.817	3.719	215		7.751	13	11	3.876	343	Периферна
119	Ресник (Едварда Грига) - Ресник (Патин мајдан)	506	3.251	3.270	85		6.606	13	13	3.303	272	Периферна
120	Кнежевац - Рушањ (13. септембар)	507	10.319	10.147			20.466	23	24	10.233	455	Периферна
121	Савски трг - Сремчица	511	22.508	22.680	290	100	45.578	25	27	22.789	904	Периферна
122	Баново Брдо - Сремчица /Насеље Горица/	512	11.615	11.531			23.146	22	22	11.573	551	Периферна
123	Сремчица /Насеље Горица/ - Велика Моштаница	513	6.593	6.614			13.207	13	13	6.604	550	Периферна
124	Видиковац - Железник /Тараиш/	521	8.685	8.247		70	17.002	15	15	8.501	605	Периферна
125	Нови Железник - Нови Железник	522	7.450	0	50		7.500	19	0	3.750	438	Кружна
126	Баново Брдо - Рушањ /13. септембра/	531	13.785	13.512			27.297	13	13	13.649	1137	Периферна
127	Баново Брдо - Рушањ /Ослобођења/	532	13.537	13.249		70	26.856	13	13	13.428	1116	Периферна
128	Баново Брдо - Орловача /Гробље/	533	8.858	9.111		219	18.188	9	9	9.094	1123	Периферна
129	Церак Виногради - Рипањ /гробље/	534	26.512	26.005	125		52.642	31	31	26.321	875	Периферна
130	Савски трг - Сремчица	551	37.851	37.639	290	80	75.860	29	30	37.930	1324	Радијална
131	Савски трг - Руцка	553	24.326	24.007	290		48.623	15	16	24.312	1667	Радијална
132	Савски трг - Сурчин	601	20.049	19.889	290	110	40.338	34	34	20.169	605	Радијална
133	Блок 44 - СРЦ Сурчин	602	14.633	14.493	307		29.433	25	25	14.717	607	Периферна
134	Бежанија/Лединe/ - Угриновци	603	20.108	19.910			40.018	33	33	20.009	625	Периферна
135	Нови Београд /Блок 45/ - Прека Калдрма	604	24.829	24.612	207		49.648	40	40	24.824	634	Периферна
136	Нови Београд /Блок 45/ - Прогар	605	29.914	29.752	207		59.873	52	52	29.937	585	Периферна
137	Добановци - Грмовац	606	9.246	9.098	192		18.536	14	14	9.268	706	Периферна
138	Нови Београд /Павиљони/ - Сурчин	607	25.497	24.620	73	110	50.300	27	26	25.150	983	Периферна
139	Земун /Кеј Ослобођења/ - Јаково	610	24.111	24.367	94		48.572	47	49	24.286	516	Периферна

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Дужине линије L_{sm} [m]		Дужина окретнице L_{sm} [m]		Дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Број стајалишта n_{sm}		Средња експлоатациона дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Просечно међустанично растојање l_{sr} [m]	Тип линије
			Смер А	Смер Б	Смер А	Смер Б	Укупно	Смер А	Смер Б			
140	Земун /Кеј Ослобођења/ - Добановци	611	23.334	23.460	94	192	47.080	22	23	23.540	1088	Периферна
141	Нови Београд /Павиљони/ - НоваГаленика	612	15.415	15.574	73		31.062	27	26	15.531	608	Периферна
142	Нови Београд /Павиљони/ - Радиофар	613	14.576	15.418	73		30.067	25	31	15.034	555	Периферна
143	Батајница /Железничка Станица/ - Батајница /Железничка Станица/	700	8.522	0			8.522	20	0	4.261	473	Кружна
144	Батајница /Железничка Станица/ - Бусије /Црква/	702	6.230	8.875			15.105	13	17	7.553	539	Периферна
145	Земун /Кеј осл. /Батајн. /Ж С/ - Угриновци	703	24.341	25.079	94		49.514	33	33	24.757	772	Периферна
146	Зелени Венац - Земун Поље	704	15.175	15.039	54	137	30.405	18	18	15.203	889	Радијална
147	Земун / Кеј Ослобођења - 13 Мај	705	9.012	9.014	94		18.120	14	15	9.060	668	Периферна
148	Зелени венац - Батајница	706	20.107	20.330	23	68	40.528	23	23	20.264	919	Радијална
149	Земун /Кеј Ослобођења/ - Аеродром Батајница	706Е	16.951	17.323	94		34.368	13	13	17.184	1428	Периферна
150	Зелени венац - Земун Поље	707	17.740	17.396	54	137	35.327	27	27	17.664	676	Радијална
151	Нови Београд /Блок 70А/ - Земун Поље	708	17.911	17.855	200	137	36.103	38	36	18.052	497	Периферна
152	Земун /Нови Град/ - Земун Поље	709	8.770	8.892		137	17.799	20	18	8.900	491	Периферна
153	Нови Београд/Павиљони/ - Угриновци/излаз/	711	23.942	24.541	73	512	49.068	21	21	24.534	1212	Периферна
УКУПНО			**2.155.324**	**2.092.366**	**18.764**	**7.392**	**4.273.846**	**3.670**	**3.569**	**13.967**	**634**	--

У систему постоје укупно 153 линије, од чега 78 има типично градски карактер, а 75 су линије “потеза”. У погледу статичких карактеристика основне разлике су у средњој експлоатационој дужини линија и просечној вредности међустаничних растојања.

Просечна средња експлоатациона дужина градских линија је 12.396 метара, а просечна дужина међустаничног растојања износи 534 метра.



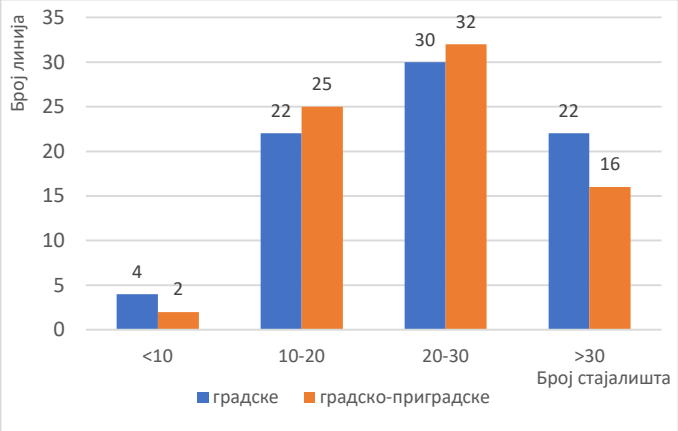
Слика 37.*Класификација линија градског аутобуског подсистема према средњој дужини линије*

Просечна дужина градско-приградских линија аутобуског подсистема је нешто већа и износи 15.600 метара, док је дужина просечног међустаничног растојања 738 метра. Занимљиво је да од градских линија чак 8 линија има дужину већу од 20 километара. Најдуже градске линије су: линија 70 (Бежанијска Коса – ИКЕА) – средња дужина је 28.388 метара и линија 85 (Баново брдо - Борча 3) – средња дужина је 26.793 метара.

Линије са најмањом дужином углавном имају карактер локала. У граду су то линије 22А (Студенски трг - Трг Славија), дужине 2.303 метра и линија 26Л (Медаковић 3 - Војводе Влаховића /терминус/), дужине 2.485 метара. Међу градско-приградским линијама најкраћа је линија 506 (Ресник /Едварда Грига/ - Ресник /Патин мајдан/), дужине 3.303 метра.

Код градско-приградских линија, 21 линија има дужину већу од 20 километара у оквиру којих су две линије дуже и од 30 километара. Најдужа градско-приградска линија аутобуског подсистема је линија 551 - Главна железничка станица – Велика Моштаница - Сремчица просечне дужине од 37.930 метара. На другом месту је линија 408 - Вождовац - Раља /Друмине/ чија просечна дужина износи 32,732 метра.

Нема значајне разлике у погледу просечног броја стајалишта, посматрано по групама градских и градско-приградских линија. На градским линијама просечан број стајалишта по смеровима је 24 док је на градско-приградским линијама нешто мањи и износи 23. Највећи просечан број стајалишта по смеру, (53 стајалишта у смеру А), од градских линија има линија 25П (Миријево 4 - Кумодраж /Степина кућа/), а на другом месту је линија 74 (Бежанијска Коса - Миријево 3) са 49 стајалишта у смеру А.



Слика 38.*Класификација линија градског аутобуског подсистема према броју стајалишта на линији*

Следе три градске линије (94, 95 и 73) које имају више од 40 стајалишта просечно по смеру. Нема значајне разлике у погледу просечног броја стајалишта, посматрано по групама градских и градско-приградских линија. На градским линијама просечан број стајалишта по смеровима је 24 док је на градско-приградским линијама нешто мањи и износи 23. Највећи просечан број стајалишта по смеру, (53 стајалишта у смеру А), од градских линија има линија 25П (Миријево 4 - Кумодраж /Степина кућа/), а на другом месту је линија 74 (Бежанијска Коса - Миријево 3) са 49 стајалишта у смеру А. Следе три градске линије (94, 95 и 73) које имају више од 40 стајалишта просечно по смеру.

Код градско-приградских линија се издваја линија 605 (Нови Београд /Блок 45/ - Прогар) са по 52 стајалишта по смеру. Након ње следе четири линије: 610, 302, 405 и 604 са 48, 41, 40 и 40 стајалишта просечно по смеровима, респективно.

И код градских и код градско-приградских линија, највећи број линија има између 20 и 30 стајалишта просечно по смеру.

Описане величине показују да, што се тиче елемената структуре аутобуских линија, нема значајне разлике између градских и градско-приградских линија, по просечном броју стајалишта. Са друге стране, просечно међустанично растојање градско-приградских линија је веће (за 38%), што утиче на то да се градско приградске линије одликују већом дужином линије.

Табела 50. *Сумарне статичке карактеристике мреже линија градског аутобуског подсистема*

Тип линије	Просечан број стајалишта N_{sm}	Просечна средња експлоатациона дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Просечно међустанично растојање L_{sm} [m]
Градске линије	24	12.396	534
Градско-приградске линије	23	15.600	738

9.1.5 Основне динамичке карактеристике мреже линија градског аутобуског подсистема

9.1.5.1 Анализа возног парка градског аутобуског подсистема

На ужем подручју Града Београда који обухвата 12 градских општина, аутобуси су најзаступљенија врста возила која се користи у систему јавног транспорта. На дан 31.12.2019. године укупни инвентарски број возила у систему износи 1.521 аутобуса. Организацију и експлоатацију рада аутобуског подсистема у Београду врше ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ са 920 аутобуса у инвентару, групација приватних превозника конзорцијуму ARRIVA + са 523 аутобуса у инвентару и групација приватних превозника АВАЛА БУС 500 са 78 аутобуса у инвентару.

Анализа возног парка градског аутобуског подсистема према врсти погонског система

Аутобуси који се користе у систему јавног градског транспорта у Београду према врсти погонског система приказани су у наредној табели.

Табела 51. *Класификација возног парка градског аутобуског подсистема према врсти погонског система*

Врста погонског система	Број возила	Учешће
ДИЗЕЛ	1.492	98,09 %
КПГ	23	1,51 %
ХИБРИДНИ	1	0,07 %
ЕЛЕКТРО	5	0,33 %
УКУПНО	**1.521**	**100,00** %

Најзаступљенији су аутобуси са дизел моторима који користе као погонску енергију ЕВРОДИЗЕЛ (98,09%), док је заступљеност аутобуса са погоном на КПГ (компримовани природни гас), хибридним (дизел-електричним) и потпуно електричним погоном занемарљива и износи испод 2%.

Анализа возног парка градског аутобуског подсистема према типу и маркама возила

Ако се као критеријум за класификацију узме типу аутобуса, онда се може уочити да се у систему јавног градског транспорта користе конвенционални типови возила, односно мини, соло и зглобне аутобуси. Минибус возила су дужине до 8 метара, са капацитетом до 30 путника. Соло аутобуси имају дужину око 12 метара и капацитет од 97 до 105 путника, док зглобни аутобуси имају дужину око 18 метара и

капацитет од око 160 путника. Приказ инвентарског возног парка на нивоу целине система и по операторима приказан је у следећим табелама.

Табела 52. *Структура возног парка градског аутобуског подсистема према типу возила*

Превозник	Тип аутобуса			Укупно
	Мини	Соло	Зглобни	
ЈКП ГСП „БЕОГРАД“	-	492	428	920
ARRIVA +	50	473	0	523
АВАЛА БУС 500	0	56	22	78
УКУПНО	50	1.021	450	1.521

На нивоу целог система заступљеност соло аутобуса је 67,1%, зглобних 29,6 % и минибус возила 3,3%. Код највећег оператера ЈКП ГСП „БЕОГРАД“, структура аутобуског возног парка је избалансирана: 53,4% соло аутобуса и 46,6% зглобних аутобуса. Код групација приватних превозника доминантно су заступљени соло аутобуси са 88% , минибусеви 8,3% док је зглобних аутобуса свега 3,6%.

Затупљеност возила према маркама у возном парку градског аутобуског подсистема у Београду важан је део анализе ефикасности логистичке подршке возном парку, али са друге стране и важан елемент који утиче на трошковну ефикасност рада система. У наредној табели приказана је анализа возног парка градског аутобуског подсистема према маркама возила, на нивоу целине система и по операторима.

Табела 53. *Структура возног парка градског аутобуског подсистема према маркама возила*

Произвођач аутобуса	Превозник			Укупно	Учешће
	ЈКП ГСП „БЕОГРАД“	ARRIVA +	АВАЛА БУС 500		
IKARBUS	334	82	1	417	27,4 %
MAZ	9	133	65	207	13,6 %
SOLARIS	200			200	13,1 %
HIGER	179			179	11,8 %
MERCEDES	53	51		104	6,8 %
LIAZ		99		99	6,5 %
BMC	70	7		77	5,1 %
MAN	74	2		76	5,0 %
COBRA		48	3	51	3,4 %
AKIA		22	6	28	1,8 %
TEMSA		28		28	1,8 %
MEGABUS		22	1	23	1,5 %
FAP	1	12	1	14	0,9 %
OTOKAR		7		7	0,5 %
NEOBUS		6		6	0,4 %
ISO BUS		2		2	0,1 %
IVECO		2		2	0,1 %
VOLVO			1	1	0,1 %
УКУПНО	**920**	**523**	**78**	**1.521**	**100,0 %**

Највећу заступљеност аутобуса у целом систему има домаћи произвођач IKARBUS са 27,4%, следе MAZ са 13,6% и SOLARIS са 13,1%. У инвентарском возном парку ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ заступљеност аутобуса IKARBUS је највећа и износи 36,3%, а следе SOLARIS (21,7%) и HIGER (19,5%). Највећу заступљеност аутобуса код приватних превозника (ARRIVA + и АВАЛА БУС 500) има произвођач MAZ са 32,8% и LIAZ (16,5%).

Анализа возног парка градског аутобуског подсистема према старости возила

Старост возног парка утиче на ефикасност и поузданости рада возила у систему јавног градског транспорта, али и на експлоатационе трошкове система. Приказ старосне структуре возила на нивоу целог система приказано је у следећој табели.

Табела 54. *Структура возног парка градског аутобуског подсистема према старости возила*

Превозник	Старост аутобуса [година]			Укупно
	Мини	Соло	Зглобни	
ЈКП ГСП „БЕОГРАД“		6,14	9,16	7,54
ARRIVA +	3,51	5,15		4,99
АВАЛА БУС 500		3,56	2,82	3,35
УКУПНО	3,51	5,54	8,85	6,45

Просечна старост аутобуског возног парка на нивоу целог система је веома повољна и износи је 6,45 година (слична као у системима у ЕУ). Старост аутобуса код приватних превозника је значајно повољнија у односу на просечну старост код оператера ЈКП ГСП „БЕОГРАД“. Групација приватних превозника АВАЛА БУС 500 има просечну старост возила свега 3,35 године, групација ARRIVA + око 5 година, док је просечна старост аутобуског возног парка ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ 7,54 године.

Анализа возног парка градског аутобуског подсистема према еколошким перформансама

Као што је приказано у претходним анализама аутобуси са дизел погоном су најзаступљенији и као такви представљају основне узрочнике аеро загађења на нивоу система. У том смислу веома су важне еколошке перформансе возила у погледу нивоа емисије штетних гасова који настају приликом функционисања возила, које су дефинисане EURO нормама. У наредној табели и на слици приказана је структура аутобуског возног парка у Београду према EURO нормама.

Табела 55. *Структура возног парка градског аутобуског подсистема према EURO нормама*

Превозник	EURO норма							Укупно возила
	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5/EEV	EURO 6	''нулта'' емисија	
ЈКП ГСП „БЕОГРАД“	1	160	94	87	320	253	5	920
ARRIVA +	0	0	1	125	218	179	0	523
АВАЛА БУС 500	0	0	0	7	59	12	0	78
УКУПНО	1	160	95	219	597	444	5	1.521

Највећа заступљеност аутобуса је са EURO 5/EEV стандардом емисије који чини 39,3% возила, затим са EURO 6 стандардом 29,2 %. Укупно 68,8 % аутобуса испуњавају највише стандарде емисије. Међутим у систему има 16,8% возила са EURO 1, EURO 2 и EURO 3 стандардом, који су у овом пресеку времена еколошки неприхватљиви. Пет електричних аутобуса са ‘’нултом’’ емисијом (TTW-Tank to Wheel) чине свега 0,3% од укупног инвентарског аутобуског возног парка у систему.

Код групације АВАЛА БУС 500 процентуална заступљеност аутобуса са EURO 5/EEV и EURO 6 стандардом емисије је 91%, конзорцијуму ARRIVA + заступљеност је 76%, а код ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ то износи 63%.

Анализа возног парка градског аутобуског подсистема према приступачности уласка/изласка из возила

Према концепту конструкције доњег подстроја (шасије) возила аутобуси који се користе у градском транспорту путника могу бити ниско подни, средње подни и високо подни. Тип конструкције условљава број степеника и висину степеника, што је важно са аспекта приступачности и брзине измене путника (уласка/изласка путника) на стајалиштима. Структура аутобуса према овој карактеристици који се налазе у систему јавног градског транспорта приказани су у следећој табели.

Табела 56. *Структура возног парка градског аутобуског подсистема према висини пода*

Превозник	Висина пода			Укупно возила
	Ниско подни (<340 mm)	Средње подни (340-800 mm)	Високо подни (800 mm)	
ЈКП ГСП „БЕОГРАД“	667	126	127	920
ARRIVA +	388	135	-	523
АВАЛА БУС 500	77	1	-	78
УКУПНО	1.132	262	127	1.521

Посматрано за цео систем ниско подни концепт аутобуса заступљен је са 74,42%, средње подни концепт са 17,23% а високо подни аутобуси са 8,35%. Заступљеност ниско подних аутобуса у возном парку ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ је 72,5% . Код приватних превозника, у конзорцијуму ARRIVA + заступљеност је 74,1 %, а у групацији АВАЛА БУС 500 проценат нископодних аутобуса је 98,7%.

Нископодни аутобуси опремљени су мануелним рампама за приступ лица са посебним потребама, као и простором у путничком салону који је посебно предвиђен за смештај ових особа током вожње. У наредној табели дат је приказ броја аутобуса који су прилагођени за превоз особа са посебним потребама.

Табела 57. *Број возила у градском аутобуском подсистему прилагођених особама са посебним потребама*

Превозник	Прилагођеност особама са посебним потребама		Укупно возила
	Са рампом за улаз	Без рампе за улаз	
ЈКП ГСП „БЕОГРАД“	667	253	920
ARRIVA +	388	135	523
АВАЛА БУС 500	77	1	78
УКУПНО	1.132	389	1.521

Од укупног броја аутобуса 74,4% је прилагођено особама са посебним потребама. Треба напоменути да сва нископодна возила која су се набављала од 2008. године имају уграђену рампу и предвиђен простор за особе са посебним потребама.

Анализа возног парка градског аутобуског подсистема са аспекта опремљености клима уређајима

Климатизација путничког простора аутобуса је важан аспект квалитета комфора, а посебно током летњег периода када спољне температуре прелазе 30°C, што је типично за услове експлатације у Београду. У наредној табели дат је приказ броја аутобуса у систему који си опремљени клима уређајима.

Табела 58. *Заступљеност возила са клима уређајима у градском аутобуском подсистему*

Превозник	Климатизација возила		Укупно возила
	Са клима уређајем	Без клима уређаја	
ЈКП ГСП „БЕОГРАД“	772	148	920
ARRIVA +	522	1	523
АВАЛА БУС 500	78	0	78
УКУПНО	1.372	149	1.521

Посматрано на нивоу целог система 90% аутобуса је опремљено клима уређајима. Код приватних превозника (конзорцијуму ARRIVA + и АВАЛА БУС 500) углавном су сва возила опремљена клима уређајем (99,83%), док 83,91% аутобуса ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ има уграђене клима уређаје.

9.1.5.2 Ангажовани транспортни капацитети

Планирани број возила по карактеристичним периодима стационарности у току радног дана, као и недељне неравномерности (субота и недеља), приказани су у наредној табели.

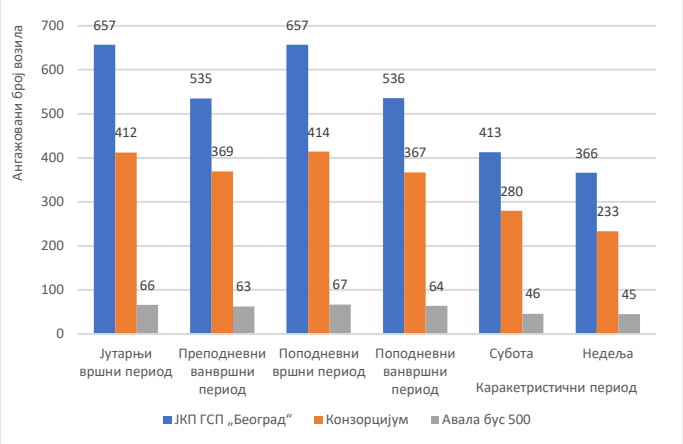
Табела 59. *Планирани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности на дан 31.12.2019. године*

Оператер	Јутарњи вршни период	Преподневни ванвршни период	Поподневни вршни период	Поподневни ванвршни период	Субота	Недеља
ЈКП ГСП „БЕОГРАД“	657	535	657	536	413	366
ARRIVA +	412	369	414	367	280	233
АВАЛА БУС 500	66	63	67	64	46	45
УКУПНО	1.135	967	1.138	967	739	644

Највећи број аутобуса у току радног дана се ангажује у поподневном вршном периоду (1.138 возила). Јутарњи вршни период је на приближном нивоу (1.135 возила).

У преподневном и поподневном ванвршном периоду је ангажован исти број аутобуса (967 аутобуса).

У ванвршним периодима радног дана се ангажује 85% возила у односу на вршни период.



Слика 39. *Планирани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности у децембру 2019.*

Суботом и недељом се ангажује 739, односно 644 аутобуса, што представља 65%, односно 56,6% у односу на поподневни вршни период радног дана. ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ ангажује највећи број аутобуса у свим периодима радног дана (657 у поподневном вршном часу), као и суботом и недељом. Учешће броја возила се креће од 55,4% (поподневни вршни час радног дана) до 55,9% (суботом). Конзорцијум ARRIVA + ангажује 414 возила у поподневном вршном часу, што представља 38,0% свих возила

подсистема. Суботом и недељом учешће возила 37,9% односно 36,2%. Са 67 аутобуса у поподневном вршном часу, конзорцијум АВАЛА БУС 500 учествује у подсистему са 6,6%. Данима викенда ангажује 46 односно 45 возила.

Имајући у виду тип трасе аутобуских линија (Тип Ц – возила деле судбину саобраћајног тока са осталим динамичким саобраћајем), као и сложену саобраћајну слику у граду Београду на већини мреже, технологију логистичке подршке возном парку, као и природу делатности, у наредној табели као пример приказан степен је реализације броја планираних возила за карактеристични радни дан у децембру (среда - 4.12.2019.). Планирани број возила на раду у овом временском пресеку се разликује од планираних елемената за 31.12.2019. године. Степен реализације је приказан на основу података из „Извештаја о функционисању саобраћаја“ система БусПлус за карактеристични радни дан (планирани и реализовани број возила).

Табела 60. *Реализовани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности у току радног дана*

Оператор	Јутарњи вршни период	Преподневни ванвршни период	Поподневни вршни период	Поподневни ванвршни период
ЈКП ГСП „БЕОГРАД“	621	503	607	508
ARRIVA +	403	362	401	368
АВАЛА БУС 500	62	61	62	58
УКУПНО РЕАЛИЗОВАНИ БРОЈ ВОЗИЛА	1.086	926	1.070	934
Укупно планирани број возила	1.125	968	1.135	992
Степен реализације (%)	96,5	95,7	94,3	94,2

Степен реализације је у свим временским пресецима већи од 94%. Уочава се да степен реализације опада у току анализираног радног дана, и да је највећи у јутарњем вршном периоду.

У наредној табели је приказан планирани број возила према типу у поподневном вршном часу - по оператерима.

Табела 61. *Планирани број возила према типу у поподневном вршном часу*

Оператер	Број возила на раду (поподневни вршни час)			
	Стање на дан 31.12.2019. године			
	Соло	Зглоб	Минибус	Укупно
ЈКП ГСП „БЕОГРАД“	322	335		657
ARRIVA +	378		36	414
АВАЛА БУС 500	47	20		67
УКУПНО	747	355	36	1.138

Од укупног броја аутобуса у поподневном вршном периоду (1.138), највећи број је ангажован од стране ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ (657 - 57,7%). Конзорцијум ARRIVA + ангажује нешто више од трећине аутобуса у подсистему (414 - 36,4%). Са планираних 67 аутобуса у раду конзорцијума АВАЛА БУС 500 учествује са 5,9%.

Две трећине возила (65,6%) су типа „соло“. Од укупног броја соло возила, конзорцијум ARRIVA + у саобраћају учествује са 50,6% док ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ учествује са 43,1%.

Зглобни аутобуси у укупном броју учествују са готово једном трећином (31,2%). Од 355 зглобних возила ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ ангажује 335 аутобуса (94,4%), док конзорцијум АВАЛА БУС 500 ангажује само 20 возила. Конзорцијум ARRIVA + је једини оператер који у подсистему нема зглобна возила, али исто тако једини који користи минибус возила (36 возила).

9.1.5.3 Динамичке карактеристике рада аутобуског подсистема по линијама (поподневни вршни час)

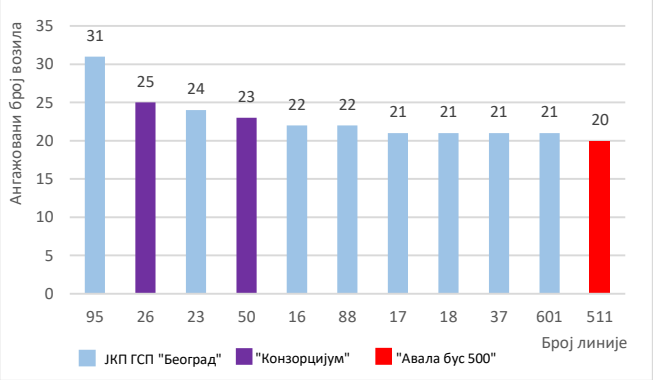
У Прилогу 7.1 у Табели 1. приказане су динамичке карактеристике линија аутобуског подсистема у поподневном вршном часу. Број возила који је презентован у табели представља максимално планирани број возила у периоду поподневног вршног оптерећења. У табели су презентовани и подаци о времену и брзини обрта, као и о времену и брзини превоза (просечне вредности радног дана).[41]

Број возила и време обрта дефинишу фреквенцију и интервал у вршном часу. Просечан капацитет возила у вршном часу и часовна фреквенција утичу на часовни капацитет линије.

У табели је приказан укупни број полазака радног дана, који уз средњу експлоатациону дужину линије утиче на бруто транспортни рад изражен у vozilo·km (BTR_1). У табели су дати и износи укупног транспортног рада, израженог у vozilo·km (BTR_2).

Када се анализирају подаци о динамичким карактеристикама мреже линија аутобуског подсистема уочава се да је највећи број возила ангажован на градској линији 95 (Нови Београд /Блок 45/ - Борча 3). На овој линији транспорт путника обавља ГСП „Београд” и за ту сврху ангажује 31 зглобно возило.

На другом месту, према броју ангажованих возила, је линија 26 (Дорћол /Дунавска/ - Насеље Браће Јерковић), на којој приватни оператер ангажује 25 соло возила.

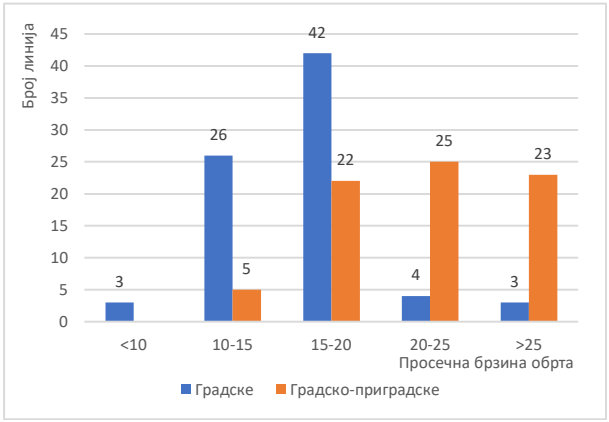


Слика 40.*Линије са максималним бројем возила на раду у вршном периоду*

На трећем месту је линија 23 (Карабурма 2 – Видиковац) на којој је ангажовано 24 зглобна возила ГСП „БЕОГРАД“. Значајно је истаћи да се више од 20 возила на раду ангажује и на линијама 50, 16, 88, 17, 18, 601 и 37. Од укупног броја линија (153 аутобуске линије), чак 28% линија ради са по једним (21 линија), односно два возила (22 линије).

[41] Карактеристични радни дан у децембру 2019. године – 4.12.2019. године

На градским линијама брзина обрта се креће од 9,4 km/h до 28,4 km/h. Највећа брзину се оствари на линији 94 (Нови Београд /Блок 45/ - Ресник /Едварда Грига/), а најмања на линији 5А (Дорћол/СРЦ Милан Гале Мушкатировић-Вуков споменик). Расподела линија према брзини обрта презентована је на наредној слици. На градско-приградским линијама брзина обрта се креће од 11,6 km/h до 35,1 km/h. Највећу брзину обрта има линија 409 (Вождовац-Јајинци), а најмању линија 505Л (Миљаковац 1 - Миљаковачке стазе).

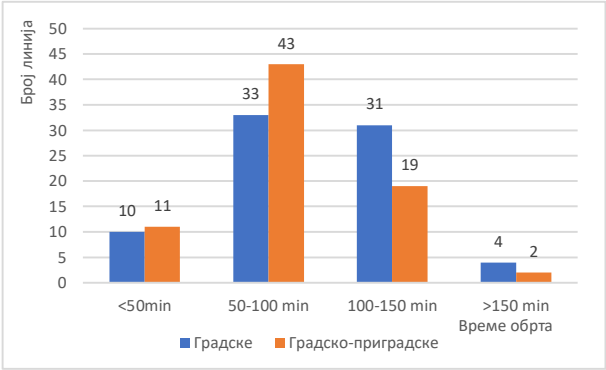


Слика 41. *Класификација аутобуских линија према брзини обрта*

Највећи број и градских и градско-приградских линија има време обрта између 50 и 100 минута (расподела линија према величини времена обрта презентована је на наредној слици).

Градске линије са највећим временом обрта (линије 85, 74, 95, 73) и то су линије дијаметралног, односно тангенцијалног карактера, док су код градско-приградских линија, линије са највећим временом обрта: 551 и 610.

Фреквенција возила у вршном часу и капацитет ангажованих возила утичу на максимални капацитет, односно укупну понуду која се у вршном часу нуди корисницима.



Слика 42.*Класификација аутобуских линија према времену обрта*

У погледу максималног понуђеног капацитета у вршном часу (бруто капацитет), првих шест линија припадају јавном оператеру ЈКП ГСП „Београд” (16, 31, 17, 15, 95 и 56), а значајно се издвајају две линије које својим корисницима нуде више од 2.000 mesta/h (линије 16 и 31). Резултати анализе приказани су у наредној табели.

Табела 62. *Структура линија градског аутобуског подсистема са највећим бруто капацитетом у вршном периоду*

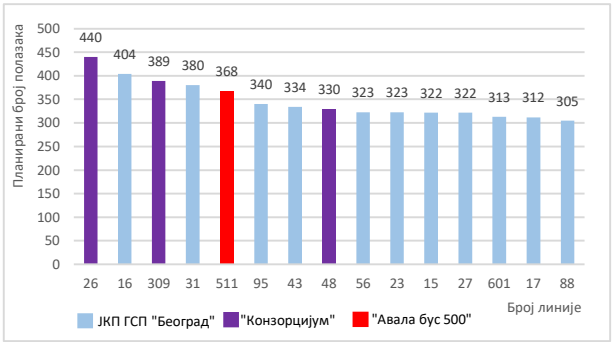
Број линије	Назив линије	C [mesta/h]
16	Карабурма 2 - Нови Београд /Павиљони/	2.347
31	Студентски трг - Коњарник	2.040
17	Коњарник - Земун /Горњи град/	1.768
15	Зелени венац - Земун /Нови град/	1.766
95	Нови Београд /Блок 45/ - Борча 3	1.751
56	Зелени венац - Петлово брдо	1.728
26	Дорћол /Дунавска/ - Насеље Браће Јерковић	1.650
23	Карабурма 2 - Видиковац	1.646
511	Савски трг - Сремчица	1.636
27	Трг Републике - Миријево 3	1.617

Укупни часовни понуђени капацитет свих превозника у оквиру аутобуског подсистема износи 86.300 mesta/h. Из података презентованих у наредној табели види се да највећи часовни капацитет нуди ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ (54.361 mesta/h), а најмањи АВАЛА БУС 500 (5.572 mesta/h). Конзорцијум ARRIVA + радним даном нуди 26.367 mesta/čas.

Табела 63. *Укупни бруто капацитет свих превозника у вршном периоду*

Оператер	C [mesta/h /]
ЈКП ГСП „БЕОГРАД“	54.361
ARRIVA +	26.367
АВАЛА БУС 500	5.572
УКУПНО	86.300

Анализирањем укупног броја полазака у току дана, уочава се да у систему функционишу две линије аутобуског подсистема за које је планом предвиђено да остваре више од 400 полазака у току радног дана (линије 26 и 16). Затим следе линије 309, 31, 511 и 95. Од петнаест линија на којима је планирано више од 300 полазака, а које су презентоване на претходној слици, три су линије „потеза“. Од осталих линија шест је радијалних, четири дијаметралне, а две имају тангенцијални карактер.



Слика 43. *Линије аутобуског подсистема са највећим бројем полазака на дан*

У аутобуском подсистему, бруто транспортни рад (BTR_1) изражен у vozilo·km по линији, се креће од 102 vozilo·km/dan до 8.437 vozilo·km/dan. Линија са највећим бројем vozilo·km/dan је линија 511 (Савски трг – Сремчица), а после ње следе линије 95, 601, 88, код којих је број vozilo·km/dan изнад 6.000. Линија са најмање планираних vozilo·km/dan је линија 312 (Омладински стадион/улаз/ - Лешће /гробље/).

Ако се са друге стране посматра бруто транспортни рад (BTR_2) изражен у mesta·km, може се уочити да се његове вредности крећу од 8.525 mesta·km до 1.349.883 mesta·km. Линија са највећим бројем mesta·km је такође линија 511 (Савски трг – Сремчица), а после ње следе линије 95 и 88, код којих транспортни рад износи више од 1.000.000 mesta·km. Линија са најмање mesta·km је линија 35Л (МЗ Велики Мокри Луг - Цветанова ћуприја - МЗ Велики Мокри Луг).

9.1.6 Анализа постојећих инфраструктурних капацитета

9.1.6.1 Депои

Мрежу линија аутобуског подсистема опслужују ЈКП ГСП „БЕОГРАД“, чији је оснивач град Београд и 22 приватна превозника, који су организовани у два конзорцијума (12 превозника у конзорцијуму ARRIVA+, 2 превозника у конзорцијуму АВАЛА БУС 500 и 8 превозника у оквиру оба конзорцијума).
На основу података добијених од оператера на територији града Београда пројектовани капацитет аутобуских депоа је за 2.493 возила, а укупан број возила смештених у депоима је 1.754. ЈКП ГСП

„БЕОГРАД“ располаже пројектованим смештајним капацитетом за 829 аутобуса на коме је смештено 915 возила. Разлика између пројектованог капацитета и инвентарског возног парка је последица извесног броја возила која су у процедури расходовања.

Приватни оператери у конзорцијуму чији је лидер ARRIVA LITAS (17 оператера) имају пројектовани капацитет депоа за 871 возило на коме су смештена 502 возила. Конзорцијум АВАЛА БУС 500 (2 оператера) има пројектовани капацитет за 103 возила у којима је смештено само 6 возила, што је последица да је један део оператера (укупно 8) ангажован у оквиру оба приватна конзорцијума. Њихов пројектовани капацитет је за смештај 690 возила, а смештена су 331 возила. Укупна површина депоа свих оператера у систему на територији Београда износи готово 41 ha, од чега ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ заузима 21ha, конзорцијум ARRIVA + заузима 10ha, конзорцијум АВАЛА БУС 500 само 0,1ha, а оператери ангажовани у оба конзорцијума 10ha.

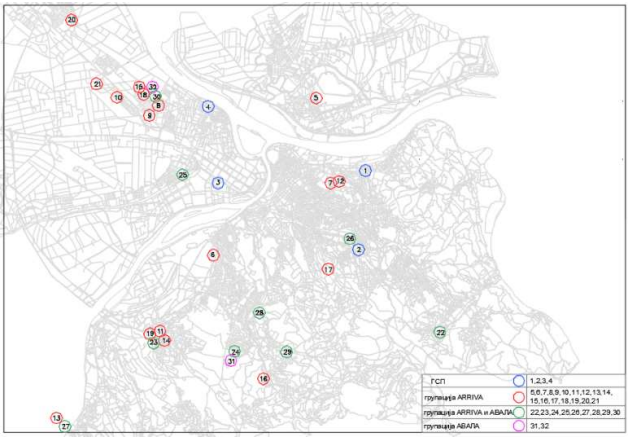
Површина објеката у депоима аутобуског подсистема је 55.530 m^2, од чега је 56% капацитета у ЈКП ГСП „БЕОГРАД“, а 44% код приватних превозника. Подаци о депоима превозника презентовани су у наредној табели.

Табела 64. *Подаци о депоима оператера у градском аутобуском подсистему*

Оператер	Пројектовани капацитет депоа (возила)	Број возила која користе депо на дан 31.12.2019.			Укупно	Број возача	Број радника одржавања	Број осталих запослених	Површина депоа (m^2)	Паркинг површина (m^2)	Површина под објектима (m^2)
		Соло	Зглоб	МБ							
ЈКП ГСП „БЕОГРАД“	829	487	428	0	915	2.272	658	193	209.146	115.969	31.065
ARRIVA +	871	416	7	79	502	720	88	146	103.275	93.520	13.653
ARRIVA И АВАЛА	690	271	20	40	331	560	83	84	102.300	62.198	9.802
АВАЛА БУС 500	103	5	0	1	6	14	5	6	5.280	4.170	1.010
УКУПНО	2.493	1.179	455	120	1.754	3.566	834	429	420.001	275.857	55.530

Депои су на 32 локације. По броју возила на једној локацији, као и по површини коју заузимају, највећа су четири депоа ЈКП ГСП „БЕОГРАД“, при чему је просечан број возила по депоу 229. Њихова величина се креће од 2,3 – 8,8 ha.

Преосталих 28 депоа приватних превозника су углавном мањи, испод 1ha, осим шест депоа чија величина се креће од 1ha до 5ha. Највећи депо приватних превозника је превозника Beobus City 2015 (5ha). Просечан број возила оба конзорцијума је знатно мањи и износи 34.



Слика 44.*Локације аутобуских депоа у граду Београду*

Два депоа се издвајају (ARRIVA - ПЈ Београд и Банбус д.о.о.) и имају највећи број возила (110, односно 111), а шест депоа има мање од 5 возила. Број возила у осталим депоима се креће у распону од 11 до 70.

Функционисање аутобуског подсистема обезбеђује 4.829 запослених од чега 3.566 возача, 834 радника одржавања и 429 осталих запослених. Подаци који се односе на структуру запослених дати су у наредној табели.

Табела 65. *Структура запослених у односу на број возила у инвентару*

Оператер	Број возила у инвентару	Број возача по возилу	Број радника одржавања по возилу	Укупан број запослених у депоима по возилу
ЈКП ГСП „БЕОГРАД“	915	2,48	0,72	3,4
ARRIVA LITAS	502	1,43	0,18	1,9
ARRIVA И АВАЛА	331	1,69	0,25	2,2
АВАЛА БУС 500	6	2,33	0,83	4,2
УКУПНО	1.754	2,03	0,48	2,75

У просеку, у депоима ради 2,75 радника по возилу. Број возача по возилу у инвентару је највећи у ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ и износи 2,5. Код приватних оператера више од два возача по возилу у инвентару има шест превозника. У наредној табели дати су подаци о локацијама 32 депоа (23 оператера).

Табела 66. *Локације депоа градског аутобуског подсистема на територији града Београд*

Редни број	Назив депоа	Адреса	Пројектовани капацитет депоа (возила)	Број возила која користе депо на дан 31.12.2019.			Укупно	Број возача	Број радника одржавања	Број осталих запослених	Површина депоа (м²)	Паркинг површина (м²)	Површина под објектима (м²)
				Соло	Зглоб	МБ							
1	СП Карабурма	Миријевски булевар 1	215	88	190		278	639	181	51	41.185	24.607	7.415
2	СП Космај	Нишки аутопут 1	240	258			258	602	159	48	55.740	24.200	6.889
3	СП Нови Београд	Др Агостина Нета 1	234	80	156		236	668	188	52	88.511	50.282	11.562
4	СП Земун	Дунавска 14	140	61	82		143	363	130	42	23.710	16.880	5.198
ЈКП ГСП "БЕОГРАД"			829	487	428		915	2.272	658	193	209.146	115.969	31.065
5	Arriva - ПЈ Београд	Зрењанински пут 86м	115	110			110	214	11	35	12.241	10.841	1.401
6	Банбус д.о.о.	Милорада Јовановица 4а	160	60	1	50	111	120	21	9	6.246	4.900	1.300
7	Тамнава транс	Љубице ЛуковићЋ 5а	70	33			33	60	6	5	6.200	5.376	824
8	Unacop doo	Слободана Ђурића 8	25	24		1	25	64	9	8	1.400	1.300	100
9	Unacop doo	Григорија Божовића 5А	35	12			12				2.000	1.700	300
10	Unacop doo	Добановачки пут 214	64	35	6		41				8.500	7.900	600
11	Кнежевић транс доо	Савска 15 - Железник	60	25		5	30	51	7	5	8.000	6.500	1.325
12	Ђурдић д.о.о.	Љубице Луковић 5	35	20		2	22	41	6	6	9.000	7.000	1.740
13	M&M Trans company	Шабачки пут 12	12	15			15	27	9	2	4.200	3.665	535
14	Луи травел доо	Стевана Филиповића 115а	24	24			24	37	3	18	700	5.000	904
15	Бамирон БГ доо	Угриновачки пут 107Л	20	12			12	18	4	4	4.138	3.338	800
16	Бамирон БГ доо	Подавалска бб - Ресник	3	1			1	2			900	900	
17	Бамирон БГ доо	Вождовачки кружни пут	8	2			2	4			500	500	15
18	Бамирон БГ доо	26 део Угриновачки пут 5	20	2			2	4			2.800	2.800	
19	Б&Б Линеа доо	Савска 15, Железник	150	17		19	36	34	3	4	21.400	20.000	1.400

Редни број	Назив депоа	Адреса	Пројектовани капацитет депоа (возила)	Број возила која користе депо на дан 31.12.2019.			Укупно	Број возача	Број радника одржавања	Број осталих запослених	Површина депоа ($м^2$)	Паркинг површина ($м^2$)	Површина под објектима ($м^2$)
				Соло	Зглоб	МБ							
20	Кошава превоз д.о.о.	Мајора 3. Радосављевица 317а	20	15			15	26	5	4	6.300	3.800	1.660
21	LDm group doo	Михајла Бандура 13	50	9		2	11	18	4	46	8.750	8.000	750
ARRIVA LITAS + АВАЛА БУС			871	416	7	79	502	720	88	146	103.275	93.520	13.653
22	Сага транс	Плантажа 2 - Лештане	40	31		6	37	60	8	10	4.700	4.000	700
23	Beobus City 2015	Савска 15, Железник	200	33	6		39	90	20	21	50.000	20.000	5.000
24	Транспродукт-бус превоз	Кружни пут Кијево 34	100	40		30	70	120	15	12	5.000	4.070	930
25	C&LC-Gropu	Партизанске авијације бб	50	21	11		32	70	10	10	12.000	11.400	600
26	Престо	Михаила Тодоровића 10б	50	32			32	55	6	14	5.200	4.728	472
27	Транс-југ доо	Обреновацки пут бб	100	45			45	35	8	6	11.000	7.000	800
28	Лекон доо	Патријарха Димитрија 6б	30	30			30	60	6	4	1.700	1.300	400
29	Лекон доо	Раковачки поток	40				0				2.700	2.700	
30	Dumeco doo	Ауто пут за Нови Сад 47	80	39	3	4	46	70	10	7	10.000	7.000	900
ARRIVA LITAS + И АВАЛА БУС			690	271	20	40	331	560	83	84	102.300	62.198	9.802
31	МТ Тоурс превоз доо	Кружни пут Кијево 34	100	2			2	5	1	1	5.000	4.070	930
32	Барбадос	Аутопут за Нови Сад 47	3	3		1	4	9	4	5	280	100	80
АВАЛА БУС 500			103	5	0	1	6	14	5	6	5.280	4.170	1.010

9.1.7 Основни резултати рада, производне ефикасности и искоришћења

У Прилогу 7.1 и Табели 2. приказани су основни резултати рада за постојећи режим рада за карактеристичан радни дан, среду 04.12.2019. године. При прорачуну параметара у табели је коришћен званичан „Извештај о функционисању саобраћаја“ система БусПлус.

Од укупно планираних 22.313 полазака у току радног дана, остварено је 21.224 полазака дневно, односно ефективност подсистема према овом показатељу износи 95,1%. Планирано време рада аутобуског подсистема у току радног дана износи 17.556 сати, а од тога се оствари 96,7% (16.974 часа рада).

Нешто је нижа ефективност бруто транспортног рада израженог у vozilo·km/dan (94,8%). Од планираних 315.523 километара, оствари се 299.225. Нижа ефективности у односу на време рада, последица је услова саобраћаја.

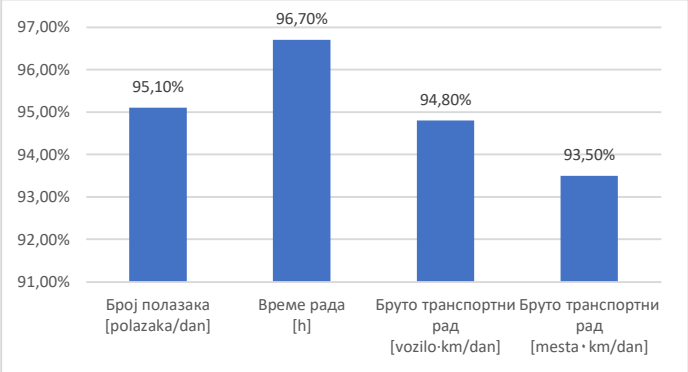
Бруто транспортни рад изражен по mesta·km/dan има најнижу ефективност (93,5%) услед честе појаве да се у експлоатацији налази тип возила са капацитетом нижим од планираног.

Може се уочити да је учешће ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ највеће у свим планираним (и оствареним) резултатима рада. Посебно је изражено учешће у показатељу бруто транспортном раду израженом у mesta·km/dan, што је последица знатног броја зглобних аутобуса који су у експлоатацији.

Табела 67. *Основни резултати рада градског аутобуског подсистема по оператерима*

Оператер	Број полазака [polazaka/dan]			Време рада [h]			Бруто транспортни рад [vozilo·km/dan]			Бруто транспортни рад [mesta · km/dan]		
	P	O	Ef_1	P	O	Ef_2	P	O	Ef_3	P	O	Ef_4
ГСП	12.734	11.962	93,9	10.015	9.513	95,0	185.534	173.549	93,5	24.735.490	22.697.192	91,8
ARRIVA +	8.075	7.794	96,5	6.423	6.371	99,2	101.842	98.255	96,5	10.545.530	10.160.403	96,3
АВАЛА	1.504	1.468	97,6	1.117	1.089	97,5	28.148	27.421	97,4	3.518.076	3.425.514	97,4
УКУПНО	22.313	21.224	95,1	17.556	16.974	96,7	315.523	299.225	94,8	38.799.096	36.283.109	93,5

Са друге стране ефективност највећег превозника је нижа у односу на друга два оператера, а то је последица стања возног парка овог превозника, пошто у анализираном временском пресеку нису у функцију стављена сва новонабављена возила (укупно 174 аутобуса).



Слика 45.*Показатељи ефективности градског аутобуског подсистема*

Када се у анализу укључе показатељи карактеристика транспортних захтева, добијају се још два битна резултата рада.

Наиме, подаци о броју превезених путника и величини нето транспортног рада, за потребе ове анализе користиће се подаци из реалног система добијени након спроведеног бројања путника из 2014. године којим су утврђени обим и карактеристике путовања у систему јавног градског транспорта путника (Студија бројања путника у јавном превозу и анкета корисника јавног превоза, ЦЕП, 2014), односно из званичних података који се налазе у власништву Секретаријата за јавни превоз. Треба напоменути да у тренутку израде поменуте студије један број аутобуских линија није постојао, тако да су на располагању подаци за 134 линије аутобуског подсистема.

За анализу ових параметара коришћен је Извештаја о изведеним карактеристика транспортних захтева – експандован.

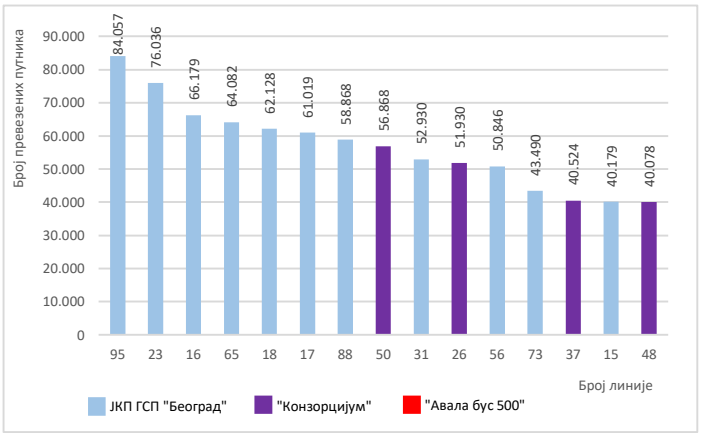
Табела 68. *Показатељи градског аутобуског подсистема утврђени бројањем путника*

Подсистем	Број превезених путника P		Нето транспортни рад NTR_2		Коефицијент искоришћења капацитета K_i [-]
	[put/dan]	%	[put·km/dan]	%	
Аутобуски подсистем - укупно	2.107.803	83,2	8.697.910,21	83,2	0,23
Аутобуски подсистем - град	1.727.209	68,18	6.267.145,86	62,62	0,25
Аутобуски подсистем - приград	380.594	15,02	2.430.764,35	15,02	0,2
УКУПНО	2.533.418	100	10.007.992,34	100	0,22

Извор: "Мрежа линија јавног градског транспорта путника и дефинисање потребних капацитета у Београду (ИТС-1)", Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, 2015. година

На основу наведеног истраживања, градски аутобуски подсистем је укупно превезао око 2,1 милиона путника у току радног дана, што представља 83,2%[42] у односу на све подсистеме градског транспорта путника у тадашњој зони ИТС1. Радним даном је остварен нето транспортни рад у износу од 8,7 милиона putnik·km. Средња дужина вожње на аутобуским линијама је износила 4,1 километара, односно 3,6 километара на градским линијама (ознаке линија мање од 100) и 6,4 километара на линијама „потеза“ (ознаке линија веће од 100). Коефицијент искоришћења капацитета је на нивоу подсистема износио 0,23. Искоришћење градских линија (25%) је нешто веће у односу на линије „потеза“ (20%). Показатељи рада аутобуских линија утврђени бројањем путника из 2014. године дати су у Прилогу 7.1. Табела 3.

Највећи број путника у току радног дана се превезао линијом 95 (84.057). Затим следи линија 23 (76.036). На четири линије је превезено више од 60.000 путника (линије 16, 65, 18 и 17). На наредној слици презентоване су линије које превезу више од 40.000 путника на дан. Треба приметити да су ове линије дијаметралног и тангенцијалног карактера. Од линија са свих потеза, по броју путника, издвајају се линије 511 и 601, са по око 31.000 путника (на 25. односно 27. месту по броју путника).



Слика 46.*Линије са највећим бројем путника на дан у градском аутобуском подсистему*

Највећи број линија (62) превезе између 1.000 и 10.000 путника радним даном. Више од 50.000 путника се превезе на једанаест линија. Чак петнаест линија је превезло мање од 1.000 путника.

На линијама 95 и 23, које превозе највећи број путника, оствари се и највећи нето транспортни рад (395, односно 285 хиљада putnik·km). Затим следе линије 88, 18, 511 и 17. Линија 511, која је на 25. месту по броју путника, оствари знатан нето транспортни рад услед велике средње дужине вожње (8,1 km). Остале линије са највећим транспортним радом су дијаметралног односно тангенцијалног карактера, а презентоване су у наредној табели.

Табела 69. *Линије са највећим нето транспортним радом у градском аутобуском подсистему*

Линија	Нето транспортни рад NTR_2
	[putnik·km/dan]
95	395.170
23	285.629
88	265.494
18	262.147
511	255.736
17	255.479
56	227.833
16	202.065

[42] Треба нагласити да због радова на трамвајској инфраструктури у Улици војводе Степе, трамвајски подсистем није радио у пуном обиму.

Највећи број линија (58,2%) оствари нето транспортни рад испод 50.000 (putnik·km/dan), а 6% линија (њих 7) има нето транспортни рад изнад 200.000 putnik·km/dan.

Табела 70. *Линије са највећом производном ефикасношћу у градском аутобуском подсистему*

Линија	Peh_1 [putnika/vozilu]	Peh_2 [putnika/h]
31	3.513	250
83	3.136	188
16	3.008	245
96	2.974	186
9A	2.920	218
308	2.850	175
18	2.824	207
65	2.786	202
17	2.653	200
23	2.622	181

Највећу производну ефикасност, по оба показатеља, остварује линија 31. Следећих девет линија остварује највећу ефикасност по оба показатеља (са различитим редоследом по показатељима). Оно што се уочава је да на списку најефикаснијих линија нема линија које реализују највећи транспортни рад.

9.2 ПРИГРАДСКИ АУТОБУСКИ ПОДСИСТЕМ

Као што је већ наглашено, градски аутобуски подсистем опслужује континуално изграђено подручје (10 градских, приградску општину Сурчин и већи део приградске општине Гроцка). Остали део административног подручја града Београд (6 сателитских општина и део општине Гроцка) опслужује приградски аутобуски подсистем, који се суштински разликује од градског аутобуског подсистема по обиму транспортних захтева и карактеристикама путовања, просторној и временској дистрибуцији путовања и по технологији и организације рада функционисања, итд.

Основна карактеристика приградског аутобуског подсистема је постојање две групе линија:

- Приградске линије - повезују насеља приградских општина са територијом градских општина, што је последица гравитационе привлачности централних градских општина;[43]
- Локалне линије - повезују насеља у оквиру територије сателитских општина.

Тржиште транспортних услуга у приградском аутобуском подсистему је подељено од стране Секретаријата за јавни превоз конзорцијуму који чине три оператера: СП „Ласта“ а.д., СП „Ластра“ д.о.о. и АСП „Стрела“ д.о.о.[44] Уговор са конзорцијумом је потписан на одређено време са почетком важења од 01.01.2017. године, до утрошка предвиђених средстава у износу од 28.421.250.000,00 динара, или најкасније до 31.12.2026. године.

[43] За потребе ове студије извршиће се анализа приградских линија.
[44] Носилац конзорцијума је СП “Ласта” која је неограничено солидарна према Секретаријату за јавни превоз.

9.2.1 Подручје опслуге приградског аутобуског подсистема

Линије приградског аутобуског подсистема обезбеђују везу општина Младеновац, Сопот, Барајево, Обреновац, Лазаревац и делова општине Гроцка са градским општинама града Београда. Удаљеност центара рубних општина од централне зоне износи респективно: Младеновац - око 54 km; Сопот - око 47 km; Барајево - око 30 km; Обреновац - око 33 km; Лазаревац - око 61 km. Општина Гроцка је удаљена од града око 35 km, али је специфична пошто је континуирано изграђеним појасом насеља повезана са градском општином Звездара. Градски аутобуски подсистем опслужује доминантни део ове општине (9 највећих од 15 насеља, у којима живи 90,6% становника општине Гроцка).

У следећој табели приказани су основни подаци о карактеристикама подручја опслуге приградског аутобуског подсистема. Укупна површина 6 рубних општина које су предмет ове анализе, износи 1.916 km^2 што чини 59,2% укупне површине административног подручја града Београда. Највећу површину заузима територија општине Обреновац (410 km^2), а преко 300 km^2 заузимају општине Лазаревац, Младеновац и Гроцка. Најмању површину заузима општина Барајево (213 km^2 – 6,6% укупне површине рубних општина). У свих 6 општина постоји 120 насеља. Велики број насеља је последица велике разуђености изграђених делова на пространим површинама приградских општина. У наредној табели приказан је број становника по општинама према попису 2011. године и процена за 2018. годину, као и густина становања по општинама.

У рубним општинама, по попису становника (2011. година) живело је 314.926 становника, што чини 19% становника града Београда. Највећи број становника живи у Гроцкој, а већи број насеља ове општине опслужују линије градског аутобуског подсистема (у тим насељима живи 76.034 становника - 90,6% становника општине Гроцка). У општини Обреновац живело је 72.524 становника, а у општинама Лазаревац и Младеновац број становника је износио 53 односно 69 хиљада становника. Најмањи број становника је у општини Сопот (20.367 становника).

Табела 71. *Подручје опслуге приградског аутобуског подсистема*

Ред. бр.	Општина	Број насеља	Површина [km^2]	Део површине града Београда	Број становника (попис 2011.)	Учешће у броју становника Београда	Густина становања [stanovnika/km^2]	Број становника (процена за 2018.)
1	Барајево	13	213	6,59%	27.110	1,63	127,28	26.855
2	Гроцка	15	300	9,28%	83.207	5,01	277,36	86.585
3	Лазаревац	34	383	11,84%	58.622	3,53	153,06	56.865
4	Младеновац	22	339	10,48%	53.096	3,2	156,62	51.889
5	Обреновац	29	410	12,68%	72.524	4,37	176,89	72.124
6	Сопот	17	271	8,38%	20.367	1,23	75,15	19.819
ПРИГРАДСКЕ ОПШТИНЕ		120	1.916	59,25%	314.926	18,97	164,37	314.137
ГРАД БЕОГРАД		157	3.234	100%	1.659.440	100%	513,12	1.690.193

Извор: Секретаријат за управу – Сектор статистике

У односу на 2011. годину, према процени за 2018. годину укупан број становника приградских општина је незнатно опао (за 0,3%). Треба приметити да је број становника порастао само у општини Гроцка, док у свим осталим општинама има тренд смањења.

Густина становања свих шест приградских општина у просеку износи 164 stanovnika/km^2, што је троструко мање од просечне густине становања на читавом административном подручју Београда. Највећу густину становања има општина Гроцка (277 stanovnika/km^2), а најмању општина Сопот (75 stanovnika/km^2). Густина становања у осталим општинама се креће у распону од око 120 до 180 stanovnika/km^2.

Ове вредности просечне густине становања по општинама потврђују карактер субурбаног – приградског подручја, што утиче на технолошке карактеристике мреже линија јавног транспорта путника на том подручју.

9.2.2 Генеза развоја приградског аутобуског подсистема

До краја другог светског рата јавни масовни транспорт путника из приградских општина се реализовао регионалним (међуградским) железничким и аутобуским линијама. Генерално посматрано, ова технологија је задржана све до данас. Оснивањем СП „Ласта“, и повећања конкуренције на овом делу тржишта транспортних услуга, мења се и транспортна понуда. Ово транспортно предузеће је формирано на основу Уредбе о Дирекцији за транспорт (ДЕТРАНС) при Председништву народне владе Србије 1945. године. Већ 1946. године, као комерцијално предузеће, са делом имовине Дирекције, почиње да ради као Опште транспортно предузеће Србије или ОТРАНС. Влада Народне Републике Србије у фебруару 1947. године оснива државно предузеће републичког значаја за аутобуски саобраћај које носи назив Аутобуско предузеће Србије „Ласта“. Предузеће почиње са радом 1. априла исте године. Тада је било запослено 80 радника, а прва аутобуска станица налазила се поред цркве Светог Марка у Београду. Возни парк су чинили углавном трофејни ратни аутобуси и камиони.

Почетком 1950. године, доношењем Закона о децентрализацији, аутобуске станице и возила се уступају градовима у којима се налазе. „Ласта“ постаје Аутобуско предузеће Обласног народног одбора Београд, са радницима, возилима и објектима који су се затекли у Београду. 1954. године Ласта се налази на пет локација у Београду. Располаже са 24 аутобуса и 12 камиона. На слици је приказан изглед једне од станица АП „Ласта“.

Слика 47.*Станица АП „Ласта“*

1956. године отварају се нове линије у земљи, купује се 10 ФАП-ових и 20 увозних аутобуса. 1957. године „Ласта“ има 510 радника, 75 аутобуса и 40 камиона и одржава 72 полазака дневно на 49 линија.

Педесетих година XX века у рад је пуштена прва линија која је приградску општину Обреновац повезала са центром Београда. У даљем периоду успостављале су се линије које повезују и остале приградске општине са централним градским општинама.

У другој половини осамдесетих година успостављен је концепт мреже линија који је иницран изградњом нове трамвајске инфраструктуре (од 1983. до 1986. године), као и проширењем јединственог тарифног система до граница административног подручја Београда (1989). Део концепта, који се односи на приградске линије дефинише однос приградских линија према мрежи линија у централним градским општинама, заснива се на тези, да уколико на уводном правцу приградске линије постоји трамвајска инфраструктура, приградска линија терминира у гравитационом пољу трамвајског терминала. Такође је препоручено да се у централној градској зони редукује број аутобуских терминуса.

Замишљени концепт је делимично примењен. До 1999. године постојала су 4 ободна терминуса (трамвајско-аутобуски), односно терминуса (градске и приградске аутобуске линије) на којима је остваривaн непосредни трансфер путника између градских и приградских линија:

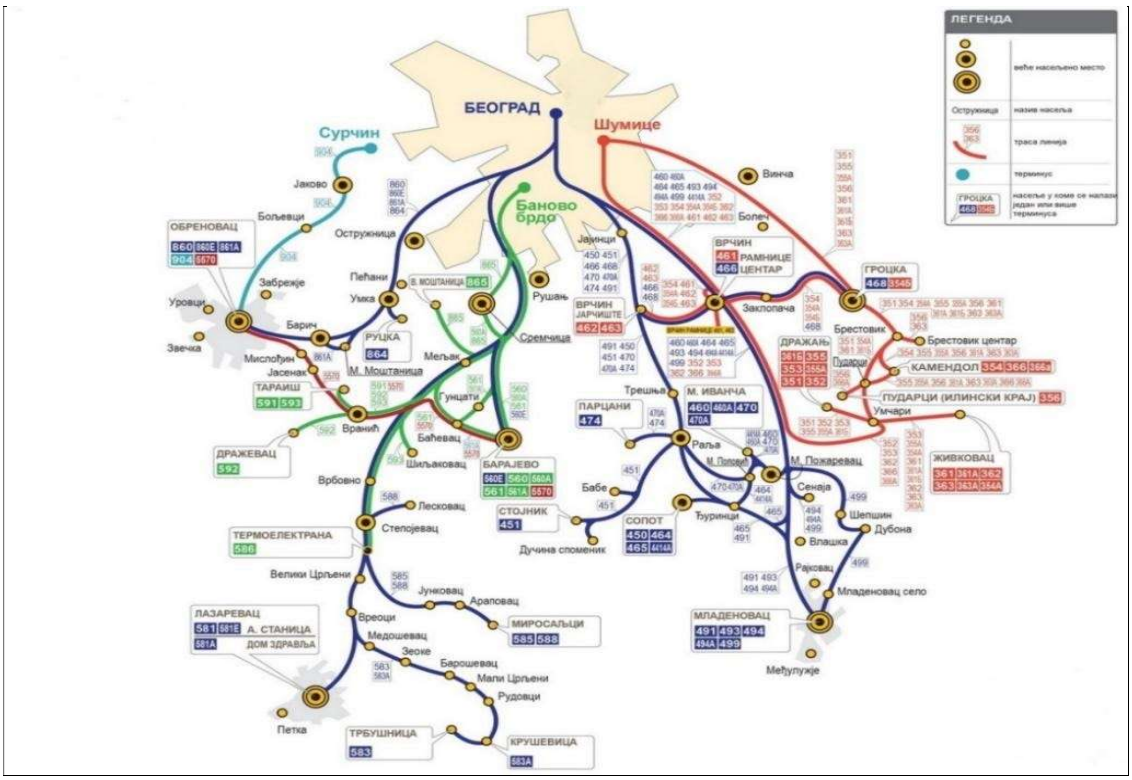
- „Баново Брдо“ - терминус трамвајских и дела приградских линија са Ибарског коридора;
- „Кнежевац“ - терминус трамвајских и дела приградских линија са Авалског коридора;
- „Вождовац“ - терминус дела приградских линија са Авалског коридора и потеза Врчин, који је лоциран уз трамвајску пругу која се води до насеља Бањица;
- „Шумице“- терминус за део линија са Смедеревског коридора и Аутопута.

У време кризе у земљи (последња деценија 20. века), услед смањеног броја возила на раду, систем јавног градског превоз није могао да прихвати велики број напојних приградских линија са главних коридора, односно да изврши даљу дистрибуцију корисника до циљних тачака путовања (најчешће централне зоне). Тако је постепено долазило до реорганизације мреже приградских линија и до „гашења“ заједничких терминуса. Линије су продужаване до аутобуске станице СП „Ласта“. Укидање јединственог тарифног система додатно је утицало да се одустане од примене овог концепта, тако да је почетни број терминуса редукован уз задржавање само два: Баново Брдо и Шумице, док су остале линије углавном продужаване до АС „Ласта“.

Паралелно, од 1992. године приградски транспорт путника почињу да обављају и приградске железничке линије – система БЕОВОЗ.

9.2.3 Анализа постојеће мреже линија приградског аутобуског подсистема

Основни циљ, успостављања мреже линија у приградским општинама, је био усмерен на повезивање свих насеља у административном подручју Београда и успостављање веза општине (и насеља у општини) са централним градским зонама (приградске линије). Секундарни циљ је био усмерен ка формирању веза са центром приградске општине и обезбеђење реализације мобилности између насеља унутар општине (локалне линије). На овом делу транспортног тржишта доминирају путници дневни мигранти. Мрежа приградских линија је радијално постављена у односу на централну градску зону. Приказ мреже приградских линија дат је на следећој слици.



Слика 48. *Мрежа линија приградског аутобуског подсистема*

На територији шест рубних општина постоји 77 линија које остварују везу центра општине и насеља из ових општина са градским општинама (наредна табела).

Табела 72. *Број приградских линија по општинама*

Општина	Барајево	Гроцка	Лазаревац	Младеновац	Обреновац	Сопот	УКУПНО
Број линија	13	23	8	8	13	12	77

Највећи број приградских линија је у општини Гроцка, што је последица високог нивоа повезаности насеља која се налазе у овој општини са градским општинама (пре свега Звездара и Вождовац, са којима се граничи). Број линија у осталим општинама је уједначен и креће се у распону од 8 до 13. У наредној табели дата је сумарна анализа учешћа типова линија према положају трасе у односу на централно градско подручје.

Табела 73. *Класификација линија приградског аутобуског подсистема према положају трасе у односу на град Београд*

Тип линије	Барајево	Гроцка	Лазаревац	Младеновац	Обреновац	Сопот	УКУПНО	Учешће (%)
Кружна	-	-	-	-	-	-	-	-
Дијаметрална	-	-	-	-	-	-	-	-
Тангенцијална	-	-	-	-	-	-	-	-
Радијална	-	3	8	8	10	12	41	53%
Периферна	13	20	-	-	3	-	36	47%
УКУПНО	13	23	8	8	13	12	77	100%

У мрежи приградских аутобуских линија уједначен је однос линија радијалног (53%) и периферног типа (47%). Општину Барајево опслужују искључиво линије периферног типа, а у општини Гроцка доминирају линије овог типа. У осталим општинама све линије су радијалног типа, осим општине Обреновац у којој су линије овог типа доминантно заступљене.

9.2.4 Основне статичке карактеристике мреже линија приградског аутобуског подсистема

Трасе линија

Све трасе линија аутобуског подсистема су типа Ц. На једном броју саобраћајница постоје посебно резервисане тресе за возила система („жуте траке“) које у највећој мери користе возила аутобуског подсистема. Укупна дужина ових саобраћајних трака износи 48,8 километара (детаљна анализа у Поглављу 11.)

Стајалишта

На територији градских општина Београда, постоји 172 стајалишта која користе линије приградског аутобуског подсистема. Стајалиште са највећим бројем приградских линија је стајалиште „Палата правде“ које користи 35 линија приградског подсистема, затим по оптерећености следе стајалишта „Београд (АС)“ и „Савски трг“ са по 30 односно 29 линија. У наредној табели презентована су стајалишта са највећим бројем линија приградског аутобуског подсистема.

Табела 74. *Стајалишта са највећим бројем приградских линија*

Стајалиште	Број линија
Палата правде	35
Београд (АС)	30
Савски трг	29
Жарково	26
Кнежевац	21

Најоптерећенија стајалишта су позиционирана на уводним правцима са Ибарске и Савске магистрале. Савском магистралом саобраћају приградске линије са највећим бројем полазака (линије 860 и 860Е), док Ибарском магистралом саобраћа изузетно велики број приградских линија (22 линије). На наредној табели презентована су најоптерећенија стајалишта приградског подсистема и планирани број полазака у току дана на линијама које опслужују наведена стајалишта.

Табела 75. *Најоптерећенија стајалишта приградских линија*

Уводни правац	Стајалиште	Планирани број пролазака на дан
Ибарска магистрала	Жарково	635
Савска магистрала	Чукарица	589
Авалски пут	Јајинци/Дом здравља/	171
Аутопут Београд-Ниш	Франша Депереа	132
Смедеревски пут	Првомајска	118

Стајалишта на територији градских општина представљају преседачке пунктове, односно места физичке интеграције између подсистема градског и подсистема приградског транспорта путника. Ова стајалишта су позиционирана на уводним правцима којима се трасе приградских линија доводе до уличне мреже градских општина.

Приградске линије на територији централних општина долазе са пет основних праваца, који уједно представљају и основне коридоре на мрежи линија (следећа табела). Осим ових коридора, три линије атипично комуницирају са градским општинама (коришћењем уличне мреже Чукарице на правцу Сремчица – Железник - Јулино брдо, односно Обреновачким мостом).

Табела 76. *Број приградских линија на улазно-излазним коридорима*

Улазни правац	Број линија	Учешће
Авалски пут	10	12,99 %
Аутопут Београд-Ниш	25	32,47 %
Улична мрежа општине Чукарица	1	1,30 %
Ибарска магистрала	21	27,27 %
Савска магистрала	10	12,99 %
Аутопут Београд -Шид	1	1,30 %
Обреновачки мост - Јаково	1	1,30 %
Смедеревски пут	8	10,39 %

Скоро две трећине линија на градску мрежу саобраћајница укључује се са аутопута Београд-Ниш (32,5%), односно са Ибарске магистрале (27,3%). Авалски пут и Савска магистрала користе се у идентичном проценту - 13%, док је нешто мање заступљен Смедеревски пут (10,4%).

Све приградске општине комуницирају са градским општинама коришћењем бар два коридора (осим општине Лазаревац која користи само Ибарску магистралу). На овај начин се путницима нуди већи број опција у реализацији конкретног путовања.

Табела 77. *Улазни правци из приградских општина у односу на терминус који користе линије у централним општинама*

Општина	Терминал/терминус у Београду	Уводни правац	Број линија
Младеновац	Београд (АС)	Авалски пут	2
		Аутопут Београд-Ниш	6
Сопот	Београд (АС)	Авалски пут	6
		Аутопут Београд-Ниш	6
Барајево	Баново брдо	Железник	1
		Ибарска магистрала	11
	Београд (АС)	Савска магистрала	1
Лазаревац	Београд (АС)	Ибарска магистрала	8
Обреновац	Београд (АС)	Савска магистрала	2
	Баново брдо	Ибарска магистрала	2

	Савски трг	Аутопут Београд-Ниш	1
		Савска магистрала	7
	Сурчин	Јаково	1
Гроцка	Шумице	Аутопут Београд-Ниш	12
		Смедеревски пут	8
	Београд (АС)	Авалски пут	2
		Аутопут Београд-Ниш	1

Из претходне табеле се може видети да на Београд (АС) терминирају возила линија са свих основних улазних коридора. Највећи број линија са Смедеревског пута користи терминус Шумице, где је усмерен и део линија чије трасе пролазе аутопутем Београд-Ниш. На Бановом брду терминирају искључиво возила линија са Ибарске магистрале (и једна линија са уличне мреже Чукарице).

Терминуси

Приградски аутобуски подсистем користи пет терминуса на територији градских општина, од којих су:

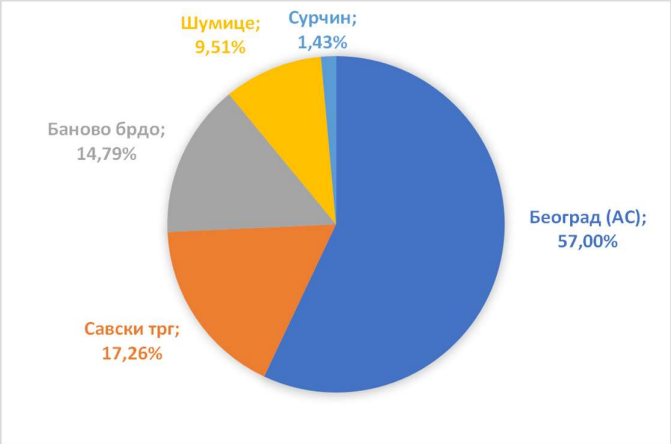
- у централној градској зони 2 терминуса (Београд (АС) и Савски трг),
- на територији градских општина Чукарица (Баново брдо) и Звездара (Шумице) 2 терминуса,
- на градској периферији 1 терминус (Сурчин).

Табела 78. *Терминуси приградских линија на територији града Београда*

Назив терминуса	N_{pol} [polazaka/dan]	Учешће [%]
Београд (АС)	875	57,00 %
Савски трг	265	17,26 %
Баново брдо	227	14,79 %
Шумице	146	9,51 %
Сурчин	22	1,43 %
УКУПНО	1.535	100,00 %

Из података презентованих у претходној табели, уочава се да је најфреквентнији терминус приградских линија у Београду терминус Београд (АС), на коме се оствари 57% свих полазака приградских линија из Београда.

Најмањи број полазака је са терминуса у Сурчину одакле полази само једна приградска линија (линија 904 Сурчин – Обреновац). Број полазака са осталих терминуса се креће у распону од 146 до 265.



Слика 49. *Процентуално учешће броја планираних полазака по терминусима на територији града Београда*

Поред терминуса у централним општинама, локалне аутобуске станице постоје у свим приградским општинама (осим општине Гроцка на чијој територији нема аутобуске станице). На тим аутобуским станицама физички су интегрисани систем приградског и локалног транспорта путника.

Мрежу линија приградског аутобуског подсистема састоји се од чак 315 аутобуских линија (приградских и локалних). У овој анализи посматране су приградске линије које терминирају на подручју градских општина и њих има 77. У следећој табели приказане су основне статичке карактеристике линија које терминирају на подручју градских општина.

Табела 79. *Списак линија приградског аутобуског подсистема са основним статичким карактеристикама*

Општина	Ред. бр.	Број линије	Назив линије	Број стајалишта n_{sm}		Дужина линије L_{sm} [km]		Средња експлоатациона дужина линије L_{sm} [km]	Просечно међустанично растојање l_s [km]	Тип линије
				Смер А	Смер В	Смер А	Смер В			
БАРАЈЕВО	1	561	Барајево - Гунцати - Бађевац - Баново Брдо	29		36,0		36,0	1,29	периферна
	2	561А	Барајево - Бађевац - Гунцати - Баново Брдо	26		32,8		32,8	1,31	периферна
	3	560	Баново Брдо - Барајево	18	17	25,5	25,5	25,5	1,55	периферна
	4	560А	Баново Брдо - Сремчица - Барајево	18	17	28,0	28,0	28,0	1,70	периферна
	5	560Е	Београд - Барајево (Експрес)	13	14	33,6	33,6	33,6	2,69	радијална
	6	586	Баново Брдо - Степојевац - Термоелектрана	21	21	40,0	40,0	40,0	2,00	периферна
	7	591	Баново Брдо - Вранић - Тараиш	25	25	33,1	33,1	33,1	1,38	периферна
	8	591А	Баново Брдо - Рашића Крај		19		29,1	29,1	1,62	периферна
	9	592	Баново Брдо - Рашића Крај - Дражевац	28	28	36,2	36,2	36,2	1,34	периферна
	10	593А	Баново Брдо - Рашића Крај	25		40,7		40,7	1,70	периферна
	11	593Б	Баново Брдо - Шиљаковац		15		29,6	29,6	2,11	периферна
	12	593	Баново Брдо - Мељак - Шиљаковац - Тараиш	32	32	44,7	44,7	44,7	1,44	периферна
	13	865	Б.Брдо - Железник - Сремчица - В. Моштаница	18	17	33,0	33,0	33,0	2,00	периферна
ГРОЦКА	14	351	Шумице - Гроцка - Дражањ	31	32	45,4	45,4	45,4	1,49	периферна
	15	352	Шумице - Дражањ (Аутопутем)	10		46,8		46,8	5,20	периферна
	16	352А	Шумице - Врчин - Умчари - Дражањ (Аутопутем)	13	13	50,5	50,5	50,5	3,88	периферна
	17	353	Дражањ - Живковац - Шумице (Аутопутем)	24		64,8		64,8	2,82	периферна
	18	354	Шумице - Врчин - Заклопача - Гроцка - Камендол	28		45,5		45,5	1,69	периферна
	19	354А	Шумице – Врчин – Заклопача – Гроцка – Живковац		41		57,2	57,2	1,43	периферна
	20	354Б	Шумице – Врчин – Заклопача – Гроцка	23	23	35,6	35,6	35,6	1,62	периферна
	21	355	Шумице - Гроцка - Камендол - Дражањ	27	28	47,8	47,8	47,8	1,80	периферна
	22	355А	Шумице - Гроцка - Камендол - Живковац-Дражањ	45		67,8		67,8	1,54	периферна
	23	355Б	Шумице - Гроцка - Брестовик - Камендол - Дражањ	33	34	49,8	49,8	49,8	1,53	периферна
	24	356	Шумице - Гроцка - Брестовик - Камендол - Пударци	24	25	41,6	41,6	41,6	1,77	периферна
	25	361	Шумице - Живковац (Преко Гроцке)	26		45,9		45,9	1,84	периферна
	26	361Б	Шумице - Живковац (Преко Гроцке) - Дражањ	41		61,1		61,1	1,53	периферна
	27	362	Живковац - Шумице (Аутопутем)	11		49,6		49,6	4,96	периферна
	28	363	Шумице (Преко Гроцке) - Брестовик (Центар) -Камендол- Живковац	33	34	52,3	52,3	52,3	1,61	периферна
	29	366	Камендол - Умчари - Шумице (Аутопутем)	12	12	48,7	48,7	48,7	4,43	периферна
	30	366А	Камендол - Умчари - Илинци - Шумице (Аутопутем)	14		51,5		51,5	3,96	периферна
	31	461	Шумице - Врчин - Рамнице	10	10	22,0	22,0	22,0	2,44	периферна

Општина	Ред. бр.	Број линије	Назив линије	Број стајалишта n_{sm}		Дужина линије L_{sm} [km]		Средња експлоатациона дужина линије L_{sm} [km]	Просечно међустанично растојање l_s [km]	Тип линије
				Смер А	Смер В	Смер А	Смер В			
	32	462	Шумице - Врчин - Јаричиште	13	13	23,0	23,0	23,0	1,92	периферна
	33	463	Шумице - Врчин - Јаричиште - Рамнице	24		30,8		30,8	1,34	периферна
	34	466	Београд - Јаричиште - Врчин Центар	22	22	28,2	28,2	28,2	1,34	радијална
	35	466А	Београд – Врчин Центар	18		32,9		32,9	1,94	радијална
	36	468	Београд - Врчин Центар - Гроцка	36	37	43,1	43,1	43,1	1,21	радијална
ЛАЗАРЕВАЦ	37	580	Београд – Лазаревац /Преко Ибарске магистрале/	6	7	60,9	60,9	60,9	11,07	радијална
	38	581	Београд - Лазаревац	30	31	60,0	60,0	60,0	2,03	радијална
	39	581А	Београд - Лазаревац (Дом здравља)	29	29	61,3	61,3	61,3	2,19	радијална
	40	581Е	Београд - Лазаревац (ехпрес)	12	13	60,0	60,0	60,0	5,22	радијална
	41	583	Београд - Крушевица - Трбушница		31		73,0	73,0	2,43	радијална
	42	583А	Београд - Крушевица	27		69,0		69,0	2,65	радијална
	43	585	Београд - Миросаљци (Гуњевац)	31	32	62,0	62,0	62,0	2,03	радијална
	44	588	Београд - Лесковац - Миросаљци	42	43	70,0	70,0	70,0	1,69	радијална
МЛАДЕНОВАЦ	45	491	Београд - Раља - Младеновац	40	41	57,0	57,0	57,0	1,44	радијална
	46	491А	Београд - Раља -Сопот - Младеновац	47		67,7		67,7	1,47	радијална
	47	493	Београд - Мали Пожаревац - Младеновац (Аутопутем)	10	11	54,0	54,0	54,0	5,68	радијална
	48	493А	Београд - Мали Пожаревац - Младеновац (Аутопутем)	11		55,8		55,8	5,58	радијална
	49	493Б	Београд - Сп Ласта - Мали Пожаревац - Младеновац	12	13	54,2	54,8	54,5	4,74	радијална
	50	494	Младеновац - Сенаја - Београд	13	11	59,4	59,4	59,4	5,40	радијална
	51	494А	Младеновац - Мали Пожаревац - Сенаја - Београд	14	12	61,5	61,5	61,5	5,13	радијална
	52	499	Младеновац - Дубона - Шепшин - Сенаја - Београд	30	28	71,6	71,6	71,6	2,56	радијална
ОБРЕНОВАЦ	53	860	Београд - Обреновац (Аутопут)	20	20	32,8	32,8	32,8	1,73	радијална
	54	860А	Савски Трг - Руцка - Мала Моштаница - Барич /Амбуланта/	28	28	30,1	30,0	30,1	1,11	радијална
	55	860Б	Савски Трг - Мала Моштаница - Индустријска зона Барич	24	24	34,5	34,5	34,5	1,50	радијална
	56	860Д	Савски Трг - Тараиш - Веверичји Крај - Дражевац	28	28	42,4	42,4	42,4	1,57	радијална
	57	860И	Савски Трг - Сурчин - Индустријска зона Барич	57	58	55,6	54,8	55,2	0,98	радијална
	58	860J	Савски Трг - Јасенак /Пуж/	40	39	39,6	38,4	39,0	1,01	радијална
	59	860М	Савски Трг - Индустријска зона "Барич" - Обреновац	21	21	33,7	33,7	33,7	1,69	радијална
	60	860П	Баново Брдо - Пољане /Доњи Крај/	31	31	55,8	55,5	55,7	1,86	периферна
	61	860С	Савски Трг - Мислођин- Степојевац	36	36	50,6	50,7	50,7	1,45	радијална
	62	860В	Баново Брдо - Бољевац /Ибарска магистрала/	35	35	43,3	43,0	43,2	1,27	периферна
	63	860Е	Београд - Обреновац /експрес/ (Аутопут)	10	10	32,8	32,8	32,8	3,64	радијална
	64	861А	Обреновац - Мала Моштаница - Савски Трг	29	29	38,7	38,7	38,7	1,38	радијална
	65	904	Обреновац - Сурчин	26	25	23,4	23,4	23,4	0,96	периферна
СОПОТ	66	450	Београд - Сопот (Авалским путем)	37	37	48,9	48,9	48,9	1,36	радијална
	67	451	Београд - Бабе - Стојник	49	49	60,5	60,5	60,5	1,26	радијална
	68	451А	Београд - Стојник		39		52,0	52,0	1,37	радијална
	69	460	Београд - М.Иванча (Аутопутем)	13	13	44,1	44,1	44,1	3,68	радијална
	70	460А	Београд - М.Поповић - М.Иванча (Аутопутем)	19		51,3		51,3	2,85	радијална
	71	464	Сопот Ас - Мали Поповић - Мали Пожаревац - Београд (Аутопутем)	19		55,7		55,7	3,09	радијална

Општина	Ред. бр.	Број линије	Назив линије	Број стајалишта n_{sm}		Дужина линије L_{sm} [km]		Средња експлоатациона дужина линије L_{sm} [km]	Просечно међустанично растојање l_s [km]	Тип линије
				Смер А	Смер В	Смер А	Смер В			
	72	465	Сопот - Станојевац - Београд (Аутопутем)	11	10	55,9	55,9	55,9	5,88	радијална
	73	465А	Београд – Сп Ласта - Мали Пожаревац - Сопот	12		56,1		56,1	5,10	радијална
	74	470	Београд - Мала Иванча (Авалским путем)	38	38	45,1	45,1	45,1	1,22	радијална
	75	470А	Београд - Парцани - М.Иванча (Авалским путем)	50		55,3		55,3	1,13	радијална
	76	474	Београд - Парцани	32	32	40,5	40,5	40,5	1,31	радијална
	77	4414А	Сопот - Мала Иванча - Мали Пожаревац - Београд	26	25	59,7	59,7	59,7	2,44	радијална
	УКУПНО			1.816	1.458	3.379	2.601	47,0	2,44	

Укупна дужина приградске мреже линија, у оба смера, износи 5.980,00 километара са средњом експлоатационом дужином линија од 47 километара. Просечно међустанично растојање износи 2,44 километра.

Табела 80. *Експлоатациона дужина приградске мреже линија по смеровима*

Смер / Општина	Гроцка	Сопот	Лазаревац	Обреновац	Младеновац	Барајево	УКУПНО
А	984,7	573,1	443,2	513,3	481,2	383,6	3.379,1
Б	545,2	406,7	447,2	510,7	358,3	332,8	2.600,9
УКУПНО	1.529,9	979,8	890,4	1.024	839,5	716,4	5.980,0

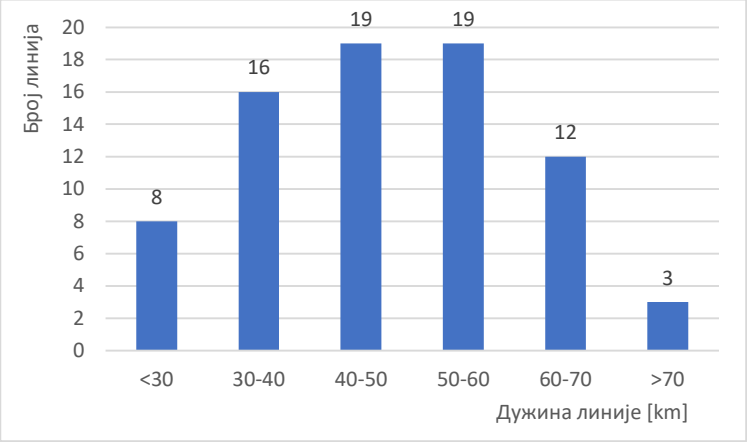
Уочава се да највећу укупну дужину мреже има приградска општина Гроцка (1.530 km), што је последица великог броја линија (са мањим бројем полазака) које опслужују изолована насеља. Најмања дужина укупне мреже линија је у општини Барајево (716 km). У наредној табели издвојено је десет најдужих приградских линија.

Табела 81. *Приградске линије са највећом експлоатационом дужином*

Број линије	Назив линије	Дужина линије L_{sm} [km]		Средња експлоатациона дужина линије	Општина
		Смер А	Смер Б	L_{sm} [km]	
583	Београд - Крушевица - Трбушница		73,0	73,0	Лазаревац
499	Младеновац - Дубона - Шепшин - Сенаја - Београд	71,6	71,6	71,6	Младеновац
588	Београд - Лесковац - Миросаљци	70,0	70,0	70,0	Лазаревац
583А	Београд - Крушевица	69,0		69,0	Лазаревац
355А	Шумице - Гроцка - Камендол - Живковац-Дражањ	67,8		67,8	Гроцка
491А	Београд - Раља -Сопот - Младеновац	67,7		67,7	Младеновац
353	Дражањ - Живковац - Шумице (Аутопутем)	64,8		64,8	Гроцка
585	Београд - Миросаљци (Гуњевац)	62,0	62,0	62,0	Лазаревац
494А	Младеновац - Мали Пожаревац - Сенаја - Београд	61,5	61,5	61,5	Младеновац
581А	Београд - Лазаревац (Дом Здравља)	61,3	61,3	61,3	Лазаревац

Најдужа приградска линија дуга је 73 km и повезује општину Лазаревац са Београдом. По дужини линија, међу најдужих десет, највише линија повезује Београд са општином Лазаревац (5) а следи општина Младеновац (3) и Гроцка (2).

На слици је презентована расподела дужина линија у приградском аутобуском подсистему.



Слика 50.*Расподела линија приградског аутобуског подсистема према средњој дужини линије*

Дужина највећег броја приградских линија (38) креће се у распону од 40-60 km. Дужину преко 60 km има 15 линија, а дужине краће од 40 km имају 24 линије.

9.2.5 Основне динамичке карактеристике мреже линија приградског аутобуског подсистема

9.2.5.1 Анализа возног парка приградског аутобуског подсистема

У приградском аутобуском подсистему дан 31.12.2019. године инвентарски возни парк чини 311 аутобуса од четири оператера:

- СП „Ласта“ а.д са 257 аутобуса;
- СП „Ластра“ са 8 аутобуса;
- АСП „Стрела-Уб“ са 10 аутобуса;
- АСП „Стрела-Обреновац“ са 36 аутобуса.

Анализа возног парка приградског аутобуског подсистема према врсти погонског система

Ако се возни парк посматра са аспекта врсте погонске енергије, резултати показују да у приградском аутобуском подсистему свих 311 аутобуса има уграђене дизел погонске агрегате и као погонску енергију користе конвенционално фосилно гориво - ЕУРОДИЗЕЛ.

Анализа возног парка приградског аутобуског подсистема према типу и маркама возила

Ако се као критеријум за класификацију узме тип аутобуса, онда се може уочити да се у систему јавног градског транспорта користе сви типови возила, односно мини/миди, соло, зглобни и међуградски аутобуси. Структура возног парка према типу и капацитету возила приказана је у следећим табелама.

Табела 82. *Структура возног парка приградског аутобуског подсистема према типу возила*

Превозник	Тип аутобуса				
	Мини	Соло	Зглобни	Међуградски	Укупно
СП „Ласта“ а.д	6	182	63	6	257
СП „Ластра“		8			8
АСП „Стрела-Уб“	2	8			10
АСП „Стрела-Обреновац“	12	21	3		36
УКУПНО	20	219	66	6	311

Табела 83. *Структура возног парка приградског аутобуског подсистема према типу капацитету возила*

Превозник	Мини/Миди		Соло-нископодни		Соло-високоподни		Зглобни-нископодни		Зглобни-високоподни		Међуградски	
	m‘	m‘‘	m‘	m‘‘	m‘	m‘‘	m‘	m‘‘	m‘	m‘‘	m‘	m‘‘
СП „Ласта“ а.д	18	13	27	61	54	28	37	112	49	112	51	-
СП „Ластра“	-	-	-	-	55	36	-	-	-	-	-	-
АСП „Стрела-Уб“	18	7	52	22	-	-	-	-	-	-	-	-
АСП „Стрела-Обреновац“	18	14	26	52	40	36	38	113	-	-	-	-

m‘ - број места за седење, m‘‘ - број места за стајање

Највећу заступљеност имају соло аутобуси са 70,4%, док зглобни аутобуси у укупној расподели учествују са 21,1%, мини 6,4% и међуградских 1,9%.

Може се уочити да приградски аутобуски подсистем има веома хетероген возни парк у погледу броја капацитета возила, што представља веома добру карактеристику система са аспекта оптимизације понуђених транспортних капацитета и њиховог усклађивања са стварним транспортним захтевима.

Ако се возни парк посматра са аспекта заступљености марки возила, може се констатовати да су марке возила у овом подсистему потпуно различите у односу на возила у градском аутобуском подсистему (следећа табела).

Табела 84. *Структура возног парка приградског аутобуског подсистема према маркама возила*

Произвођач	Превозник				УКУПНО	Учешће
	СП „Ластра“	СП „Ласта“ а.д	АСП „Стрела-Уб“	АСП „Стрела-Обреновац“		
OTOKAR	8	88		10	106	34,1 %
SOR		51			51	16,4 %
IKARBUS		48			48	15,4 %
MERCEDES		12	10	26	48	15,4 %
TEMSA		28			28	9,0 %
NEOBUS		19			19	6,1 %
IVECO		5			5	1,6 %
LIAZ		3			3	1,0 %
SOLARIS		2			2	0,6 %
MAZ		1			1	0,3 %
УКУПНО	8	257	10	36	311	100,0 %

Најзаступљенији су аутобуси турског произвођача OTOKAR са учешћем од 34,08%, следи чешки произвођач SOR са 16,40% и IKARBUS и MERCEDES са истим учешћем од 15,43%.

Анализа возног парка приградског аутобуског подсистема према старости возила

Старосна структура возила у приградском аутобуском подсистему је изузетно повољна, и износи 3,78 година. Из следеће табеле се може видети да су најмање заступљена возила - међуградски аутобуси и најстарија возила у возном парку са просечном старошћу од 8,13 година.

Табела 85. *Структура возног парка приградског аутобуског подсистема према старости возила*

Превозник	Старост аутобуса [година]				
	Мини	Соло	Зглобни	Међуградски	Просечно
СП „Ласта“ а.д	1,88	4,26	4,33	8,13	4,31
СП „Ластра“		0,018			0,018
АСП „Стрела-Уб“	11,50	0,22			2,47
АСП „Стрела-Обреновац“	1,47	0,83	2,14		1,15
УКУПНО	2,60	3,63	4,23	8,13	3,78

Анализа возног парка градског аутобуског подсистема према еколошким перформансама

Структура аутобуског возног парка према Еуро нормама емисије издувних гасова је приказана у наредној табели и слици. Највећи број аутобуса опремљен је са моторима који испуњавају стандард EURO 6 (готово 67%) и имају највише еколошке перформансе у погледу емисије издувних гасова. Ако се узме у обзир и податак да нешто више од 18% аутобуса имају моторе EURO5/EEV који такође имају добре еколошке перформансе произилази да 85% аутобуса испуњавају високе стандарде кад је еколошки аспект у питању.

Табела 86. *Структура возног парка приградског аутобуског подсистема према ЕУРО нормама*

Превозник	EURO норма					Укупно возила
	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5/EEV	EURO 6	
СП „Ласта“ а.д	1	4	39	57	156	257
СП „Ластра“					8	8
АСП „Стрела-Уб“			2		8	10
АСП „Стрела-Обреновац“					36	36
УКУПНО	1	4	41	57	208	311

Анализа возног парка приградског аутобуског подсистема према приступачности уласка/изласка из возила

Обзиром на технологију функционисања овог подсистема и чињеницу да линије на којима раде возила у приградском аутобуском подсистему карактерише мања измена путника, може се уочити значајнија заступљеност аутобуса са високоподним концептом, што је приказано у наредној табели.

Табела 87. *Структура возног парка приградског аутобуског подсистема према висини пода*

Превозник	Висина пода			Укупно возила
	Нископодни	Средњеподни	Високоподни	
СП „Ласта“ а.д	56	18	183	257
СП „Ластра“			8	8
АСП „Стрела-Уб“			10	10
АСП „Стрела-Обреновац“	9		27	36
УКУПНО	65	18	228	311

Учешће високоподних аутобуса у возном парку је 73,3%, нископодних 20,9% и средњеподних 5,7%. Овакав концепт аутобуса условљава и могућност уградње рампе за улаз/излаз лица са посебним потребама који се у принципу изводи углавном код нископодних аутобуса.

Табела 88. *Број возила у приградском аутобуском подсистему прилагођених особама са посебним потребама*

Превозник	Прилагођеност особама са хендикепом		Укупно возила
	Са рампом за улаз	Без рампе за улаз	
СП „Ласта“ а.д	50	207	257
СП „Ластра“		8	8
АСП „Стрела-Уб“		10	10
АСП „Стрела-Обреновац“	9	27	36
УКУПНО	59	252	311

Из презентованих података се уочава да је само 18,9% аутобуса опремљено рампама за улаз/излаз лица са посебним потребама.

Анализа возног парка приградског аутобуског подсистема са аспекта опремљености клима уређајима

Опремљеност возила са клима уређајима у приградском аутобуском подсистему је апсолутна, односно 99,3% возила је опремљено уређајем за климатизацију (следећа табела).

Табела 89. *Заступљеност возила са клима уређајима у приградском аутобуском подсистему*

Превозник	Климатизација возила		Укупно возила
	Са клима уређајем	Без клима уређаја	
СП „Ласта“ а.д	255	2	257
СП „Ластра“	8		8
АСП „Стрела-Уб“	10		10
АСП „Стрела-Обреновац“	36		36
УКУПНО	309	2	311

9.2.5.2 Ангажовани транспортни капацитети

У наредној табели приказан је планирани број возила и полазака по општинама - радним даном, суботом и недељом.

Табела 90. *Планирани број полазака и возила на раду у приградском аутобуском подсистему по општинама*

Општина	Планирани број полазака			Ангажовани број возила		
	Радни дан	Субота	Недеља	Радни дан	Субота	Недеља
Барајево	188	118	97	50	28	23
Гроцка	158	93	80	47	24	24
Лазаревац	116	58	56	57	22	20
Младеновац	253	143	106	49	37	33
Обреновац	684	526	510	88	67	53
Сопот	136	80	62	34	24	19
УКУПНО	1.535	1.018	911	325	202	172

Укупан планирани број полазака радним данима износи 1.535. Суботом је планирано 33,7% полазака мање у односу на радни дан, а недељом 40,7%.

Планирани број полазака по општинама, свим данима у току недеље је највећи у приградској општини Обреновац, која у укупном броју полазака радним даном учествује са чак 44,56% (данима викенда учешће је преко 50%), док најмањи планирани број полазака има општина Лазаревац (7,56%).

У наредним табелама приказан је планирани број возила и планирани број полазака по оператерима за радни дан, суботу и недељу.

Табела 91. *Планирани број возила и полазака у приградском аутобуском подсистему по оператерима на дан 31.12.2019.*

Оператер/погон	Број полазака			Број возила		
	Радни дан	Субота	Недеља	Радни дан	Субота	Недеља
Авала	412	213	207	122	68	60
Младеновац	257	143	106	58	37	34
Сопот	100	56	44	19	13	12
Барајево	36	56	22	9	7	5
Обреновац	22	10	10	7	4	3
СП „ЛАСТА“	827	478	389	215	129	114
Уб	100	98	98	12	11	10
Обреновац	562	418	402	69	52	41
АСП „СТРЕЛА“	662	516	500	81	63	51
Лазаревац	46	24	22	29	10	8
СП „ЛАСТРА“	46	24	22	29	10	8
УКУПНО	1.535	1.018	911	325	202	173

Од укупно 325 планираних возила у раду радним даном, две трећине ангажује СП „Ласта“ (215 аутобуса), превозник „Стрела“ ангажује четвртину (81 возило). СП „Ластра“ учествује са само 29 возила (9%). СП „Ласта“, као највећи оператер у приградском аутобуском подсистему ангажује возила из пет погона (депоа). Технологија је прилагођена циљу смањења нултих вожњи, тако да на линијама транспорт путника најчешће обављају возила из два погона.

У јутарњем вршном периоду из приградских општина се више ангажују возила из локалног погона, а у поподневном вршном периоду из градских општина ангажује се више возила погона „Авала“. Тако се највећи број возила радним данима ангажује из погона „Авала” (57% свих возила овог оператера). Затим следи погон „Младеновац” који ангажује више од четвртине возила СП „Ласта“, а остали погони ангажују знатно мањи број возила (укупно 35 возила).

У дане викенда СП „Ласта“ такође има доминантно учешће (од 64 до 66% од укупног броја возила). АС „Стрела“ у дане викенда има веће учешће у односу на радни дан (31,2% суботом ,а 29,5% недељом).

Оператер АСП „Ластра“ у дане викенда ангажује само 10 возила (суботом), односно 8 возила (недељом).

Од укупног броја планираних полазака радним даном 54% одржава СП „Ласта“, следи 43% АСП „Стрела“, а само 3% СП „Ластра“.

У следећој табели приказани су подаци који се односе на планирани број полазака по типу возила за радни дан по оператерима у приградском аутобуском подсистему.

Табела 92. *Планирани број полазака по типу возила на дан 31.12.2019.*

Оператер	Тип возила - радни дан				Број полазака по типу возила			
	Стање на дан 31.12.2019. године				Стање на дан 31.12.2019. године			
	Соло	Зглоб	Минибус	Укупно	Соло	Зглоб	Минибус	Укупно
Авала	84	38		122	192	220		412
Младеновац	43	15		58	217	40		257
Сопот	17	2		19	84	16		100
Барајево		9		9		36		36
Обреновац	7			7	22			22
СП „ЛАСТА“	151	64	0	215	515	312	0	827
Уб	9	3		12	77	23		100
Обреновац	38	21	10	69	279	155	128	562
АСП „СТРЕЛА“	47	24	10	81	356	178	128	662
Лазаревац	12	17		29	13	33		46
СП „ЛАСТРА“	12	17	0	29	13	33	0	46
УКУПНО	210	105	10	325	884	523	128	1.535

Број ангажованих возила је прилагођен технологији рада приградских линија, која често подразумева да једно возило обавља поласке на више линија. Просечни капацитет возила ангажованих радним данима износи 124 mesta/vozilu.

Соло возила, која у приградском аутобуском подсистему, чине 65% возила планираних у раду радним даном, остваре 58% планираних полазака. Планирани број зглобних возила, која учествују са 32% у радном дану, реализују 34% планираних полазака.

Мини/миди бусеви, које у свом возном парку има само СП „Ластра“, реализују 8% планираних полазака са 10 возила што представља 3% укупно ангажованог возног парка.

9.2.5.3 Динамичке карактеристике рада приградског аутобуског подсистема по линијама (радни дан)

Специфичност приградског аутобуског подсистема у Београду је изражена и у погледу планираних елемената функционисања линија. У току анализе динамичких елемената линија уочене су следеће специфичне карактеристике посматраног подсистема (следећа табела):

- Једна линија функционише само за време школског распуста;

- Постоји одређени број линија које дефинисаним редом вожње немају планиране поласке сваким даном. Од 76 линија које функционишу у периоду „зимског реда вожње“, три линије не раде радним даном (једна ради само суботом, једна само недељом, а једна суботом и недељом);
- Од 73 линије које функционишу радним данима, 44 линије су активне свим данима у току недеље (60% линија које раде радним данима), док је трећина линија (24 линије) активна само радним данима. Пет линија функционишу радним данима и једним даном у току викенда, а три линије само данима викенда;

Табела 93. *Структура мреже линија приградског аутобуског подсистема према технологији функционисања у времену*

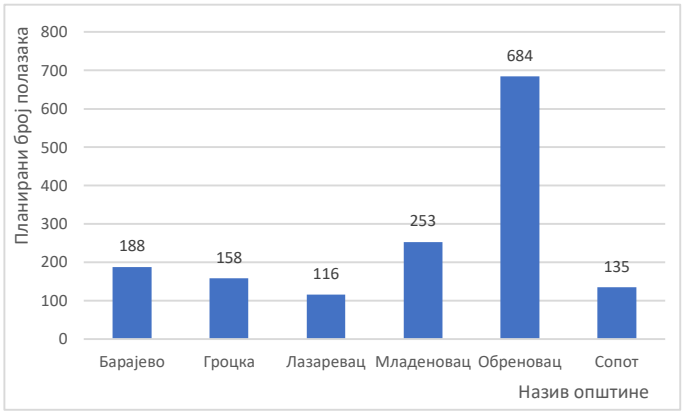
Дани у недељи	Радни дан	Радни дан и субота	Радни дан и недеља	Радни дан субота и недеља	УКУПНО РАДНИ ДАН	Недеља	Субота	Субота и недеља	УКУПНО
Број линија	24	4	1	44	73	1	1	1	76

Из наведене табеле може се закључити да:

- У највећем броју случајева возила нису везана за експлоатацију само једне линије, већ су ангажована (кроз распоред рада) на више линија;
- Велики број линија нема дефинисане поласке у оба смера, тако да је редом вожње дефинисано време полуобрта на линији;
- Само за један број приградских линија се може рећи да постоји интервални режим рада, али интервал је немогуће исказати једном егзактном вредношћу;
- На одређеном броју приградских линија дистрибуција полазака у току дана формирана је у складу са потребама конкретног тржишта. Ред вожње је усаглашен са специфичним транспортним захтевима путника, при чему први поласци служе углавном за превоз запослених, други за превоз ђака и сл., што као последицу има велики број циљаних полазака и мали број полазака у току дана.

У Прилогу 7.2 и Табели 1. приказане су основне динамичке карактеристике мреже линија приградског аутобуског подсистема. Режим рада приградског аутобуског подсистема упућује на потребу детаљније анализе броја полазака чиме ће се указати на ниво квалитета понуде посматраног подсистема.

Радним даном према реду вожње планирано је укупно 1.535 полазака возила. Највећи број полазака је планиран у општини Обреновац (684) што представља готово 45% свих полазака. У општини Младеновац је планирано 253 полазака, док се у осталим општинама планира мање од 200 полазака, а најмање у општини Лазаревац (116). Број полазака (полуобрта) по приградским општинама приказан је на слици.



Слика 51.*Планирани број полазака на мрежи линија у приградском аутобуском подсистему*

Транспорт путника се углавном реализује стандардним соло возилима капацитета 110 места/возило и зглобним аутобусима капацитета 160 места/возилу. На пет линија раде минибус возила капацитета 40 места/возилу. Планирани број полазака по општинама и типу возила приказан је у следећој табели.

Табела 94. *Планирани број полазака по линијама и типу возила у приградском аутобуском подсистему (радни дан)*

Показатељ	Тип возила				
	Зглобни	Соло	Соло и зглобни	Мини/Мидибус	Укупно
Број линија	9	51	12	5	77
Број полазака	105	647	655	128	1.535
Просечно полазака по линији	11,7	13	54,6	25,6	19,9

На највећем броју линија (51) транспорт путника се реализује соло аутобусима и на овим линијама планирано је да се оствари 42% полазака у односу на укупан број планираних полазака. Највећи број полазака се планира остварити на линијама на којима раде мешовито соло и зглобна возила (655 полазака). На овим линијама се оствари и просечно највећи број полазака по линији (54,6). Средња вредност капацитета возила на овим линијама износи 142 места/возилу.

Највећи број полазака је планиран на линијама 860 (Београд - Обреновац /Аутопут/ - 228 полазака) и 493 (Београд - Мали Пожаревац - Младеновац /Аутопутем / - 190 полазака). Преко 100 полазака се планира на још две линије: 860е (експресни режим рада из општине Обреновац) и 560 (из општине Барајево). На још пет линија се планира преко 50 полазака. Описани подаци презентовани су у наредној табели.

Табела 95. *Линије са највећим понуђеним капацитетом у приградском аутобуском подсистему*

Број линије	Назив линије	m [mesta/voz]	C [mesta/dan]	n_{pol} [polazaka/dan]
860	Београд - Обреновац (Аутопут)	143	32.580	228
493	Београд - Мали Пожаревац - Младеновац (Аутопутем)	110	20.940	190
860Е	Београд - Обреновац /Експрес/ (Аутопут)	110	13.750	125
560	Баново Брдо - Барајево	151	17.400	115
581	Београд - Лазаревац	153	11.930	78
461	Шумице - Врчин - Рамнице	160	12.160	76
465	Сопот - Станојевац - Београд (Аутопутем)	110	8.140	74
860И	Савски Трг - Сурчин - Индустријска Зона Барич	127	7.490	59
860Б	Савски Трг - Мала Моштаница - Индустријска Зона Барич	110	5.500	50

Од седам линија са највише полазака свака општина је заступљена са по једном линијом осим општине Обреновац (заступљена са две линије). Мање од 10 полазака се оствари на 47 линија. Чак 19 линија оствари по један полазак, а 11 линија по два поласка у току радног дана.

Од седам линија са више од 70 полазака, на три линије раде соло аутобуси, на једној зглобни и на три линије раде мешовито оба наведена типа возила.

Две линије са највише полазака нуде и највећи дневни капацитет: 32.580 места на линији 860 и 20.940 места на линији 493. Редослед осталих најфреквентнијих линија се разликује у односу на редослед по броју полазака, а на то утиче планирана структура возила по типу.

У приградском аутобуском подсистему је планиран бруто транспортни рад од 64.126 vozilo·km, односно 7.632.515 mesta·km дневно.

Највећи транспортни рад изражен у vozilo·km се оствари у општинама Обреновац (39,6% у односу на читав подсистем) и Младеновац (21,8% у односу на читав подсистем). У осталим општинама транспортни рад је приближан и креће се у распону од 5 до 7,2 хиљаде vozilo·km.

Општине Обреновац и Младеновац остваре више од половине транспортног рада исказаног у mesta·km (57,3%). У следећој табели приказана је расподела планираног транспортног рада на мрежи линија у приградском аутобуском подсистему.

Табела 96. *Планирани бруто транспортни рад по општинама у приградском аутобуском подсистему*

Општина	BTR_1	Учешће BTR_1 у подсистему	BTR_2	Учешће BTR_2 у подсистему
	[vozilo·km/dan]	[%]	[mesta·km/dan]	[%]
Барајево	5.435	8,5	776.859	10,2
Гроцка	5.058	7,9	649.147	8,5
Лазаревац	7.029	11,0	998.482	13,1
Младеновац	13.969	21,8	1.650.953	21,6
Обреновац	25.422	39,6	2.724.524	35,7
Сопот	7.214	11,2	832.550	10,9
УКУПНО	64.126	100,0	7.632.515	100,0

Највећи транспортни рад изражен у vozilo·km се оствари на линијама 493 (10.260 vozilo·km) и 860 (7.570 vozilo·km), али у обрнутом редоследу у односу на број полазака што је узроковано већом експлоатационом дужином линије 493.

Табела 97. *Приградске линије са највећим планираним бруто транспортним радом*

Број линије	Назив линије	BTR_1	BTR_2
		[vozilo·km/dan]	[mesta·km/dan]
493	Београд - Мали Пожаревац - Младеновац (Аутопутем)	10.260	1.131.300
860	Београд - Обреновац (Аутопут)	7.570	1.081.656
581	Београд - Лазаревац	4.680	715.800
860Е	Београд - Обреновац /Експрес/ (Аутопут)	4.150	456.500
465	Сопот - Станојевац - Београд (Аутопутем)	4.137	455.026
860И	Савски Трг - Сурчин - Индустријска зона Барич	3.279	360.649
560	Баново Брдо - Барајево	2.933	443.700
491	Београд - Раља - Младеновац	2.508	384.180
860Б	Савски Трг - Мала Моштаница - Индустријска зона Барич	1.745	191.950
461	Шумице - Врчин - Рамнице	1.672	267.520
860М	Савски Трг - Индустријска зона "Барич" - Обреновац	1.462	201.620
860С	Савски Трг - Мислођин- Степојевац	1.228	135.036
581Е	Београд - Лазаревац (ехпрес)	1.200	141.000

На наведене две линије се оствари и највећи транспортни рад изражен у mesta·km (преко милион mesta·km). Пошто на линији 860 раде и соло и зглобна возила док на линији 493 само соло возила, то је понуда на линијама приближна. Ове две линије, уз линију 581 која их следи по понуди, остваре 38,4% свих mesta·km у приградском аутобуском подсистему.

Планирана брзина обрта приградских линија је висока и последица је структуре постојеће путне мреже на којима се налазе трасе линија. Чак 20 линија има пројектовану брзину обрта већу од 40 km/h. Брзине веће од 50 km/h су код линија из општина Младеновац и Сопот, и траса им је делом постављена дуж аутопута Београд – Ниш.

Табела 98. *Приградске линије са највећом брзином обрта*

Број линије	Назив линије	T_o [min]	V_o [km/h]
493	Београд - Мали Пожаревац - Младеновац (Аутопутем)	60	54,0
493Б	Београд - СП Ласта - Мали Пожаревац - Младеновац	61	53,3
494	Младеновац - Сенаја - Београд	68	52,4
465	Сопот - Станојевац - Београд (Аутопутем)	64	52,2
465А	Београд – СП Ласта - Мали Пожаревац - Сопот	65	51,8
494А	Младеновац - Мали Пожаревац - Сенаја - Београд	75	49,2
580	Београд - Лазаревац /Преко Ибарске Магистрале/	75	48,7
581Е	Београд - Лазаревац (експрес)	75	48,0
493А	Београд - Мали Пожаревац - Младеновац (Аутопутем)	70	47,8
450	Београд - Сопот (Авалским Путем)	80	45,4
366	Камендол -Умчари - Шумице (Аутопутем)	65	45,0

9.2.6 Анализа постојећих инфраструктурних капацитета

9.2.6.1 Депои

Као што је наведено, мрежу линија коју чине 77 приградских линија у приградском аутобуском подсистему опслужују три оператера, који имају просторно дисперговане аутобазе (СП „Ласта“ са 5 депоа, СП „Ластра“ и АСП „Стрела“ са по једним депоом). СП „Ласта“, поред рада у градско-приградском аутобуском подсистему у Београду, ради и у подсистему међумесног и међународног транспорта путника.

У следећој табели представљени број возила и возача на дан 31.12.2019. године приказан је само за део возног парка који ради у систему интегрисаног тарифног система. Пројектовани капацитет депоа, број запослених на одржавању и остали запослени представљају укупно запослена лица у депоима.

СП „Ласта“ у приградском аутобуском подсистему учествује са 180 возила распоређених у пет депоа (Београд, Сопот, Барајево, Обреновац и Младеновац). У депоу превозника СП „Ластра“ се налази 54 возила, а у депоу АСП „Стрела-Обреновац“ 57 возила.

Табела 99. *Подаци о депоима оператера у приградском аутобуском подсистему*

Оператер	Назив депоа	Пројектовани капацитет депоа (возила)	Број возила која користе депо на дан 31.12.2019.			Укупно	Број возача	Број радника одржавања	Број осталих запослених	Површина депоа (m^2)	Паркинг површина (m^2)	Површина под објектима (m^2)
			Соло	Зглоб	МБ							
СП „ЛАСТА“	Београд	150	38	19	-	57	130	98	71	39.701	22.872	13.815
	Сопот	30	21	2		23	46	20	11	6.244	3.100	584
	Барајево	24	10	4		14	24	15	10	6.877	1.700	1.551
	Обреновац	110	19	9		28	58	35	29	38.150	14.000	3.770
	Младеновац	80	45	13		58	117	54	39	8.651	8.000	4.651
УКУПНО СП „ЛАСТА“		**394**	**133**	**47**	**0**	**180**	**375**	**222**	**160**	**99.623**	**49.672**	**24.371**
СП ЛАСТРА	Лазаревац	145	44	10	-	54	78	73	121	35.300	9.203	3.527
АСП СТРЕЛА	Обреновац	75	42	9	6	57	126	30	5	13.150	8.700	1.623
УКУПНО ПРИГРАД		**614**	**219**	**66**	**6**	**291**	**579**	**325**	**286**	**148.073**	**67.575**	**29.521**

Приликом анализе броја возила и броја возача, треба узети у обзир да се подаци о инвентарском возном парку и број ангажованих возача у СП „Ласта“ и СП „Ластра“ односе само на приградски аутобуски подсистем. Радници одржавања обављају послове на целокупном возном парку оператера.

Површине депоа између 35 и 40 хиљада m^2 имају три депоа: СП „Ласта“ Београд, СП „Ласта“ Обреновац и АСП „Ластра“ Лазаревац. Остали депои су значајно мањи и њихове површине се крећу од 6 до 13 хиљада m^2. Укупна површина седам депоа приградског аутобуског подсистема износи 14,8 ha при чему је највећа површина депоа СП „Ласта“ у Београду од 3,9 ha.

Површине објеката за одржавање возила у депоима приградског аутобуског подсистема износе готово 30 хиљада m^2. У оквиру СП „Ласта“, која има пет депоа, одржавање возила се врши кроз обавезну дневну негу, а сложенији ниво одржавања обавља се у депоу у Београду и Младеновцу. СП „Ластра“ Лазаревац и АСП „Стрела-Обреновац“ целокупно одржавање обављају у својим објектима.

Аутобуске станице

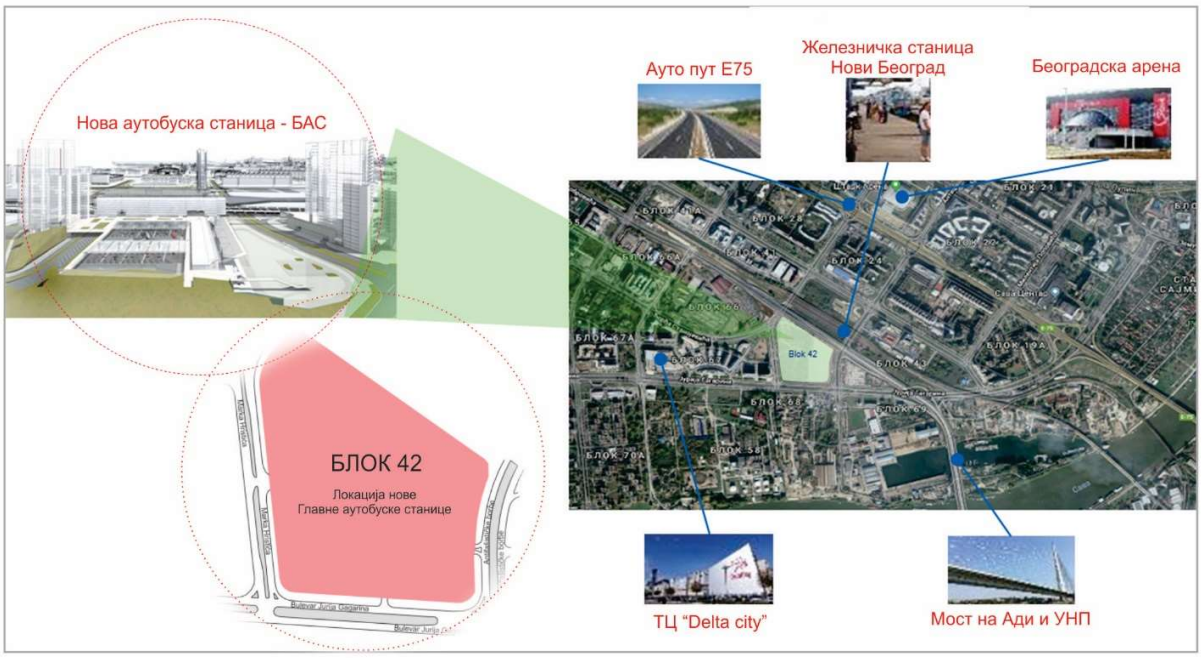
СП „Ласта“ поседује аутобуске станице у Обреновцу, Младеновцу, Сопоту и Барајеву, а аутобуска станица у Лазаревцу је у власништву СП „Ластра“ д.о.о. Лазаревац.

У току 2018. године извршена је релокација постојеће аутобуске ЛАСТА на постојећу аутобуску станицу БАС у циљу обједињавања функција терминирања регионалних аутобуских полазака на једном терминалу у Београду, као и измештање приградских и локалних полазака аутобуса на локацију аутобуске станице БАС и њихова интеграција у оквиру постојећег терминала БАС.

Важно је нагласити да је у овом пресеку времена у току реализација пројекта изградње нове аутобуске станице у Блоку 42 на Новом Београду, као дела градског транспортног система. Пројекат представља један од најважнијих пројеката у будућем времену из области транспорта путника у граду Београду. На будућем терминалу планирана је интеграција функција терминирања регионалних (међумесних и међународних) туристичких и приградских аутобуса.

Нова аутобуска станица БАС налази се у Блоку 42 на Новом Београду, на површини од око 13.000 m², на простору између улица Јурија Гагарина, Марка Христића и Антифасистичке борбе, што је дефинисано и Планом детаљне регулације (ПДР) наведене зоне. Предност локације у саобраћајно-транспортном смислу је врло добра инфраструктурна повезаност са осталим деловима града преко главних градских артерија и аутопута Е-75 који се налази у непосредној близини.

Аутобуска станица је физички интегрисана са Железничком станицом "Нови Београд" на којој се заустављају регионални возови и градска железница "БГВОЗ", као и мрежом постојећих градских аутобуских и трамвајских линија. На овај начин ће аутобуска станица је физички и логично интегрисана са свим подсистемима транспорта путника у Београду. Такође у непосредној близини је тржни центар Delta City, Ушће Shopping Center, Београдска Арена и слично који су најважнији центри атракције и продукције путовања у граду Београду. Шематски приказ локације намењене за организацију објеката будуће аутобуске станице презентован је на наредној слици.



Слика 52.*Локација нове аутобуске станице у Блоку 42 на Новом Београду*

Главна аутобуска станица Младеновац се практично налази на ободу Младеновца, али због величине овог насеља, може се рећи да је станица заправо надомак центра града. Иако аутобуска станица Младеновац спада у мање станице изузетно је фреквентна и повезана је са околним селима локалном мрежом путева. Са главне станице полазе аутобуси за Београд, Крагујевац, Смедеревску Паланку и Аранђеловац користећи магистралну, регионалну и локалну путну мрежу (следећа слика).

Према подацима Привредне Коморе Србије аутобуска станица у Младеновцу спада у станицу III категорије и састоји се од два дела:

- Приградског дела са кога саобраћају поласци на приградским линијама (перон 1- перон 10);
- Локалног дела са кога саобраћају поласци на линијама у локалу (перон 11 – перон 20).

Укупан број одлазних перона на аутобуској станици у Младеновцу је 20.

Аутобуска станица располаже са осам шалтера на приградској станици на којима се врши издавање и продају БУСПЛУС картица, продаја резервација, продаја месечних и перонских карата, продаја карата за међународни саобраћај и једним шалтером на локалној станици где се врши само продаја перонских карата. Станица је опремљена и станичним холом и канцеларијским простором. Приступ долазним перонима регулисан је помоћу рампе – трипода за улаз/излаз путника.

Слика 53.*Аутобуска станица Младеновац*

На аутобуској станици у Младеновцу терминирају возила који одржавају поласке на међумесним и међународним линијама које транзитирају кроз Младеновац.

На подручју општине Обреновац приградски и локални поласци возила се обављају са главне аутобуске станице Обреновац, одакле свакодневно полазе аутобуси према селима и местима у околини Обреновца (следећа слика). Према подацима Привредне Коморе Србије, аутобуска станица Обреновац сврстана је у аутобуску станицу III категорије. Станица располаже са укупно 28 перона, од тога са 22 полазна и 6 долазних перона, 8 паркинг места, станичног хола и канцеларијског простора.

Слика 54.*Аутобуска станица Обреновац*

Аутобуска станица Сопот сврстана је у аутобуску станицу IV категорије (није званично поднет захтев за категоризацију).

Укупан број расположивих перона износи 6, сви перони су и полазни и долазни. Приступ перонима је регулисан без приступне рампе, односно путници не плаћају станичну услугу. У свом саставу поседује и један шалтер за продају карата и пружање информација путницима о поласцима који саобраћају овом станицом.

Слика 55.*Аутобуска станица Сопот*

Аутобуска станица Сопот централно је позиционирана у овом насељу и добро повезана са околном путном инфраструктуром. Са аутобуске станице поласке реализује само СП „Ласта“ на територији општина града Београда.

Аутобуска станица Барајево налази се у центру насеља Барајево и добро је повезана са околном путном инфраструктуром. Аутобуска станица Барајево је категорисана као аутобуска станица IV категорије (није званично поднет захтев за категоризацију). Станица располаже са укупно 8 перона, од чега је 6 полазних, а 2 су долазни перони. Приступ перонима је регулисан без приступне рампе, односно путници не плаћају станичну услугу. У склопу аутобуске станице налази се један шалтер за продају карата и пружање сервисних информација путницима.

Слика 56.*Аутобуска станица Барајево*

Осим СП „Ласта“, ову аутобуску станицу користи и оператер Транспродукт Бус Превоз д.о.о.

Главна аутобуска станица Лазаревац се налази у непосредној близини централне улице и саобраћајно је добро повезана са околном мрежом саобраћајница. Аутобуска станица у Лазаревцу према подацима Привредне Коморе Србије сврстана је у аутобуску станицу III категорије. Станица располаже са 14 перона који се користе из пријем/отпрему аутобуса (не постоје одвојени перони за долазак аутобуса) са приступном рампом која се користи за улаз/излаз аутобуса са аутобуске станице.

Слика 57.*Аутобуска станица Лазаревац*

У склопу аутобуске станице постоји 5 шалтера за продају карата (тренутно су два у функцији), одвојен простор за продају БУСПЛУС картица, допуна и сл.

Кључни терминуси приградског аутобуског подсистема

Терминус Шумице лоциран је у београдском насељу Шумице које територијално припада градској општини Вождовац. Налази се на раскрсници улица Војислава Илића и Устаничке. На овим саобраћајницама изражена је фреквенција возила градског аутобуског и тролејбуског подсистема. Раскрсница наведених улица представља једно од значајних преседачких места како за путнике у градском, тако и за путнике у приградском превозу. Терминус је лоциран у непосредној близини аутопутског правца Е70, што повољно утиче на реализовање полазака у приградском превозу који користи овај путни правац (следећа слика).

Слика 58.*Терминус Шумице*

Слика 59.*Терминус Баново Брдо*

Терминус Баново брдо налази се у југозападном делу града, у општини Чукарица. Лоциран је на крају Пожешке улице. Ова саобраћајница представља једну од најважнијих веза овог дела града са централним градским језгром и околном путном мрежом. На овом терминус терминирају и возила система јавног градског транспорта путника, што утиче и на повећану концентрацију пешачких токова на овој локацији. Терминус се налази у непосредној близини Ибарске магистрале, којом се остварује веза са приградским општинама.

9.2.7 Основни резултати рада, производне ефикасности и искоришћења

Анализа резултата рада приградског аутобуског подсистема спроведена је на основу података за карактеристичан радни дан у децембру 2019, године уз коришћење базе података система БУСПЛУС - „Извештај о функционисању саобраћаја“ и важећих редова вожње.

Табела 100. *Основни резултати рада приградског аутобуског подсистема за постојећи режим рада*

Општина	Број полазака [polazaka/dan]			Бруто транспортни рад [vozilo·km/dan]			Бруто транспортни рад [mesta·km/dan]		
	P	O	Ef_1	P	O	Ef_2	P	O	Ef_3
Барајево	188	185	98,4	5.435	5.358	98,6	776.859	725.149	93,3
Гроцка	158	158	100,0	5.058	5.058	100,0	649.147	641.963	98,9
Лазаревац	116	115	99,1	7.029	6.969	99,1	998.482	952.882	95,4
Младеновац	253	251	99,2	13.969	13.861	99,2	1.650.953	1.616.423	97,9
Обреновац	684	664	97,1	25.422	24.745	97,3	2.724.524	2.460.624	90,3
Сопот	136	135	99,3	7.214	7.168	99,4	832.550	827.589	99,4
УКУПНО	1.535	1.508	98,2	64.126	63.159	98,5	7.632.515	7.224.630	94,7

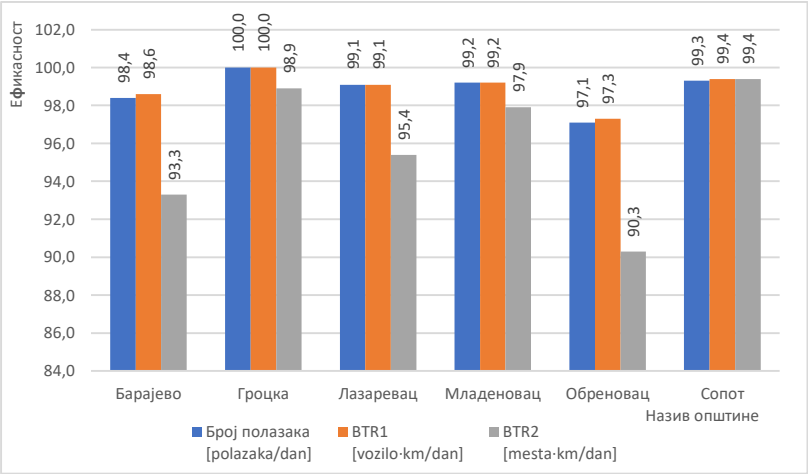
Од укупно планираних 1.535 полазака радног дана остварено је укупно 1.508 полазака, односно ефективност подсистема према овом показатељу износи 98,2%. Овако висока ефективност подсистема је узрокована чињеницом да су на 65 линија (од 73) остварени сви планирани поласци.

Када се посматра вредност овог показатеља по општинама, највећа ефективност је у општини Гроцка у којој су остварени сви планирани поласци. Ефективност преко 99% је остварена у општинама Лазаревац, Младеновац и Сопот.

Од укупног планираног транспортног рада од 64.125 vozilo·km, у приградском аутобуском подсистему се оствари 98,5% (63.159 vozilo·km). Осам линија које нису остариле планирани транспортни рад се одликују мањим дужинама што је довело до нешто веће ефективности по показатељу BRT_1 у односу на ефективност полазака.

Од планираних 7,63 милиона mesta·km оствари се 7,22 милиона mesta·km. Ефективност по овом показатељу је најнижа и износи 94,7%. На 54 линије се оствари у потпуности планирани транспортни рад.

Од линија на којима се не оствари планирани транспортни рад, велики је број линија на којима су раде зглобна возила.



Слика 60. *Ефективности приградског аутобуског подсистема по општинама*

Уочљива је појава да се уместо планираног поласка зглобног возила остварује полазак соло возилом што представља основни разлог са мању ефективност BRT_2 у односу на BRT_1.

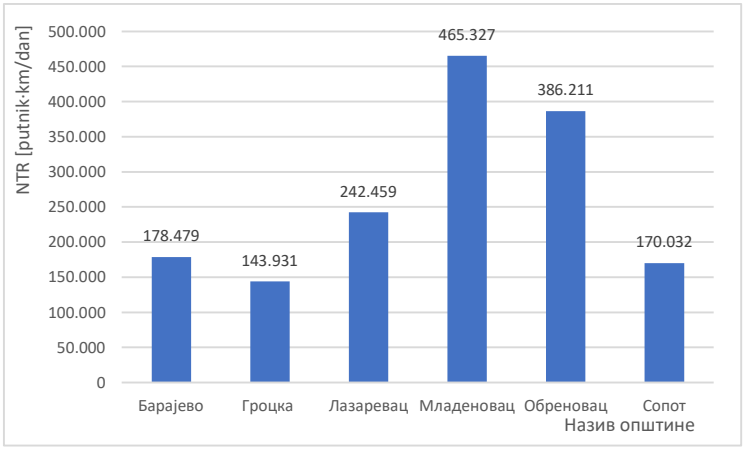
Саобраћајни факултет - Универзитета у Београду је 2016. године урадио студију "Мрежа линија и дефинисање потребних капацитета за приградски и локални превоз у Београду" у оквиру које је извршено бројање путника на приградским линијама. Потребно је нагласити, да наведени резултати истраживања приказани у наредној табели садрже податке за 64 линија приградског аутобуског подсистема које функционишу у овом пресеку времена.

Табела 101. *Показатељи производне ефикасности приградског аутобуског подсистема*

Општина	Број полазака N_{pol}		Број превезених путника P		Средња дужина вожње l_{sr}	Нето транспортни рад NTR		Бруто транспортни рад BRT_2	
	[polazaka]	%	[putnika/dan]	%	[km]	[putnik·km/dan]	%	[mesta·km/dan]	%
Барајево	178	16,05%	10.905	17,07%	16,37	178.479	11,25%	688.216	13,65%
Гроцка	143	12,89%	8.123	12,71%	17,72	143.931	9,07%	494.328	9,81%
Лазаревац	109	9,83%	8.627	13,50%	28,10	242.459	15,28%	885.350	17,56%
Младеновац	216	19,48%	12.478	19,53%	37,29	465.327	29,33%	954.326	18,93%
Обреновац	367	33,09%	18.531	29,00%	20,84	386.211	24,34%	1.533.598	30,42%
Сопот	96	8,66%	5.235	8,19%	32,48	170.032	10,72%	485.018	9,62%
УКУПНО	1.109	100%	63.899	100%	24,83	1.586.439	100%	5.040.835	100%

На линијама, за које су доступни подаци, превезе се укупно 63.899 путника. Највећи број путника се превезе линијама из општине Обреновац (18.531 путника – 29% у односу на читав подсистем). Уз општину Младеновац, која следи по броју путника (12.478 путника), са територије ове две општине се превезе скоро половина путника. Најмање путника се превезе линијама из општине Сопот.

На следећој слици приказана је расподела нето транспортног рада у приградском подсистему по општинама. Линијама са две општине, са чије територије се превезе највећи број путника, оствари се више од половине нето транспортног рада (54,7% у односу на подсистем). Највећи број putnik·km се оствари линијама са општине Младеновац (465.327 putnik·km) и Обреновац (386.211 putnik·km).



Слика 61. *Нето транспортни рад у приградском аутобуском подсистему по општинама*

Разлика редоследа по ова два показатеља, последица је високе вредности средње дужине вожње на линијама из општине Младеновац (31 километар). Најмањи транспортни рад се оствари у општини Гроцка. Средњу дужину вожње преко 30 километара, осим општине Младеновац имају и линије општина Лазаревац и Сопот, а најмања је на линијама из општине Барајево.

Производна ефикасност подсистема, изражена бројем превезених путника по поласку, највише вредности има на линијама општине Лазаревац (79 putnika/polasku), а најмању вредност има општина Обреновац (50 putnika/polasku). Производна ефикасност линија из осталих општина се креће у распону од 55 до 61 putnika/polasku.

У Прилогу 7.2. и Табели 2. приказан је број превезених путника на 64 линије приградског аутобуског подсистема.

Највећи број путника се превезе на линији 860 (Београд - Обреновац /Аутопут/ - 14,2 хиљаде путника). Затим следи линија 493 (Београд - Младеновац /Аутопутем/ - 8,7 хиљада путника). Ове две линије превезу више од трећине путника читавог подсистема (36%). Око 10% путника приградског аутобуског подсистема се превезе на линијама из општине Лазаревац (линија 581 – 6,9 хиљада путника) и Барајево (линија 560 - 6,5 хиљада путника). Затим следи линија из општине Сопот (461 - 3,6 хиљада путника). Међу линијама које превезу више од 5% путника нема ниједне линије са територије општине Гроцка, пошто се транспорт путника из највећих насеља ове општине обавља градског аутобуског подсистема.

Треба приметити да се у току радног дана мање од 150 путника превезе на 37 линија. Линије са највећим бројем превезених путника презентоване су у наредној табели.

Табела 102. *Линије са највећим бројем превезених путника у приградском аутобуском подсистему*

Број и назив линије	Број превезених путника (P)	
	[putnika/dan]	Учешће
860 - Београд - Обреновац (Аутопут)	14.217	22,25%
493 - Београд - Младеновац (Аутопутем)	8.737	13,67%
581 - Београд - Лазаревац	6.861	10,74%
560 - Баново Брдо - Барајево	6.511	10,19%
461 - Шумице (Рамнице) - Врчин	3.610	5,65%
491 - Београд - Младеновац	3.450	5,40%
860е - Београд (експрес) - Обреновац (Аутопут)	3.211	5,03%

Највећи нето транспортни рад (изражен у putnik·km) се оствари на две линије које превезу и највише путника (493 и 860), али са обрнутим редоследом, што је последица средње дужине вожње која је више него двоструко већа на линији 493. Затим следи линија из општине Лазаревац (581). Ове три линије остваре 53% нето транспортног рада читавог подсистема. Средња дужина вожње у приградском аутобуском подсистему износи 24,83 километара. Распон овог показатеља је од 10 километара на линији 468 (Београд - Врчин Центар – Гроцка) до 53,3 километара на линији 4652 (Београд - Славија - Станојевац- Сопот /Аутопутем/). Највећу средњу дужину вожње имају линије из општина Младеновац и Сопот док је најмања на линијама из општине Гроцка.

Табела 103. *Линије са највећим нето транспортним радом у приградском аутобуском подсистему*

Назив Линије	Средња дужина вожње L_{sr} [km]	Нето транспортни рад NTR	
		[putnik·km/dan]	Учешће
493 - Београд - Младеновац (Аутопутем)	43,6	380.937	24,01%
860 - Београд - Обреновац (Аутопут)	19,4	276.287	17,42%
581 - Београд - Лазаревац	27,1	185.729	11,71%
560 - Баново Брдо - Барајево	15,9	103.602	6,53%
860е - Београд (експрес) - Обреновац (Аутопут)	28,2	90.634	5,71%
465 - Сопот - Станојевац - Београд (Аутопутем)	45,1	82.003	5,17%
491 - Београд - Младеновац	21,8	75.113	4,73%

9.3 ТРОЛЕЈБУСКИ ПОДСИСТЕМ

Важно је напоменути да у току израде овог извештаја тролејбуски подсистем функционише у знатно измењеном режиму.[45] Измене режима рада тролејбуских линија су започети током реконструкције Трга републике.[46] Такође, у току су значајни радови у централној градској зони који утичу на функционисање тролејбуског подсистема, а пре свега изградња тролејбуске деонице од улице Јаше Продановића до тролејбуског депоа ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ и реконструкција трамвајске пруге у улицама Краљице Марије, 27. марта, Џорџа Вашингтона и Цара Душана, која пресеца тролејбуски правац из насеља Звездара у Таковској улици.

[45] Анализа постојећег стања система јавног градског транспорта путника је извршена у периоду децембар – април месец 2020. године
[46] Укинуте су тролејбуске линије (19 и 28), а линије 21 и 22 су скраћене до Трга Славија.

Како би се објективно сагледале карактеристике тролејбуског подсистема, поред стања система у овом пресеку времена (јануар-фебруар 2020. године), 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) као и линија „Врабац“ са мини електричним возилима.

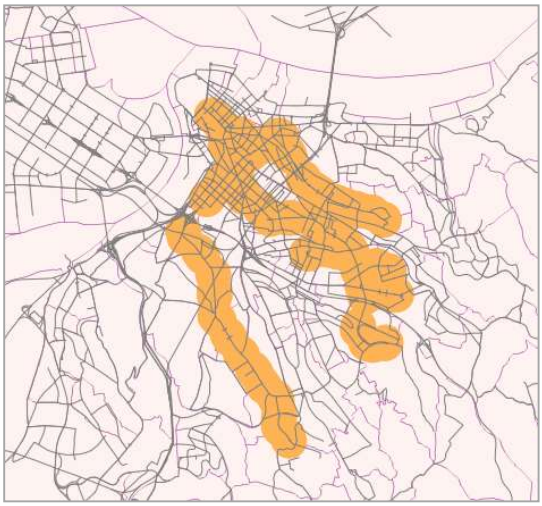
Једини оператер тролејбуског подсистема и електробуса у Београду је ЈКП ГСП „БЕОГРАД“.

9.3.1 Подручје опслуге тролејбуског подсистема

По концепту организације система јавног градског транспорта путника, тролејбуски и аутобуски подсистем су јединствено третирани. Ова два подсистема у гравитационом пољу трамвајског подсистема имају напојну улогу, односно дистрибутивну улогу у градским целинама у којима не функционише трамвајски подсистем.

Мрежа линија тролејбуског подсистема у односу на централну градску зону има радијални карактер. Генерално, мрежа линија је повезана са централном градском зоном преко три правца:

- Макензијева улица уводи у центар тролејбуске линије из југоисточних градских целина лоцираних у окружењу коридора: Војислава Илића – Жичка - Милешевска – Цара Николаја И - Макензијева. Гравитациони утицај овог коридора започиње у зони насеља Медаковић 2 и 3, а у коридор се уводе трасе тролејбуских линија из зона Коњарник, Шумице, Учитељско насеље;
- Улицом кнеза Милоша се у централну зону уводе токови путника из јужно оријентисаних градских целина. Гравитациони утицај настаје у насељу Бањица 2, преко дела општина Вождовац и Савски венац у дуж улица Паунова – Црнотравска – Незнаног јунака – Булевар Мира – Кнеза Милоша;



Слика 62. *Пешачка доступност мреже линија тролејбуског подсистема (Радијус 400 m)*

- Таковском улицом се уводе тролејбуске линије из источног правца. Овим линијама се опслужује део општине Звездара у окружењу коридора Димитрија Туцовића – Цвијићева – Таковска.

Тролејбуска мрежа пресеца тзв. „круг двојке“, и на више тачака прави интеграцију са трамвајском мрежом линија , па улицама Краља Милана односно Светогорском остварује дубок продор до централне градске зоне - зоне Калемегдана. Све тролејбуске линије терминирају на терминусу Студентски трг, осим једне линије (40), која повезује Звездару са Бањицом.

9.3.2 Генеза развоја тролејбуског подсистема

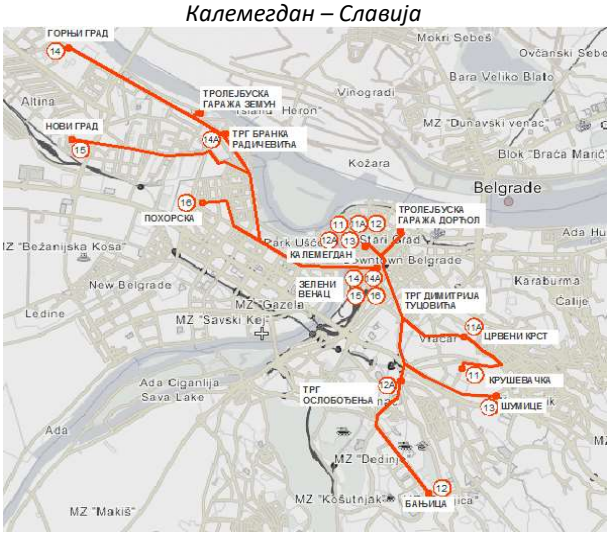
Почетком 1947. године започела је изградња тролејбуске контактне мреже од Калемегдана до Славије. Коначно, 22. јуна 1947. године је отворена прва редовна тролејбуска линија на релацији Калемегдан – Славија.

Тролејбуска мрежа је од 1947. године, када је завршена прва линија, значајно је проширена наредних двадесет година. У наведеном пресеку времена тролејбуска мреже линија се састојала од 9 линија на којој је функционисало укупно 92 тролејбуса, укупне дужине од 56,6 километара. Концепт мреже је био радијалан и све линије су имале почетни терминус у ужој градској зони, из које су се линије радијално пружале ка већини насеља са израженом густином становања (Земуну, Звездари, Бањици, Новом Београду).

Слика 63. *Прва тролејбуска линија у Београду Калемегдан – Славија*

Тролејбуску мрежу линија су чиниле следеће линије:

- 11 (Калемегдан – Крушевачка),
- 11А (Калемегдан – Црвени крст),
- 12 (Калемегдан – Бањица),
- 12А (Калемегдан – Трг ослобођења),
- 13 (Калемегдан – Шумице),
- 14 (Зелени венац – Горњи град (Банатска)),
- 14А (Зелени венац – Трг Бранка Радичевића),
- 15 (Зелени венац - Нови град (Бачка)),
- 16 (Зелени венац – Нови Београд (Похорска)).



Слика 64. *Тролејбуска мрежа линија у Београду из 1968.*

Тролејбуски подсистем је у инвентару имао 122 тролејбуса, смештених у депоима „Дорћол“ и „Земун“.

Преломна тачка у тролејбуском подсистему била је 1968. године, када је донета одлука о укидању већине тролејбуских линија, односно о укидању свих линија осим линије 11 (Калемегдан – Крушевачка). У наредних неколико година, укинуте су све тролејбуске линије ка Земуну и Новом Београду као и линија Калемегдан - Бањица. Наведеним активностима, тролејбуски подсистем у Београду је доживео потпуну деградацију.

Почетком осамдесетих година прошлог века, са појавом нафтне кризе, београдски тролејбуски подсистем поново доживљава ренесансу. Средњорочним планом развоја система јавног транспорта путника у Београду за период од 1980. до 1985. године предвиђен је поновни развој тролејбуског подсистема у Београду када су изграђене нове тролејбуске деонице: Трг Републике – Чингријина,

Коњарник – Медаковић III и Светогорска – Бањица II. Наведени концепт мреже се одржао и до данас, када тролејбуска контактна мрежа има дужину од 27,9 километара. Првог септембра 2016. године је успостављена прва линија е-бус (линија ЕКО1). Од 31. августа 2019. године почела је са радом линија „Врабац“ на којој раде мини електрична возила и која нуди специфичну транспортну услугу (пре свега туристичког карактера) у најужем центру града.

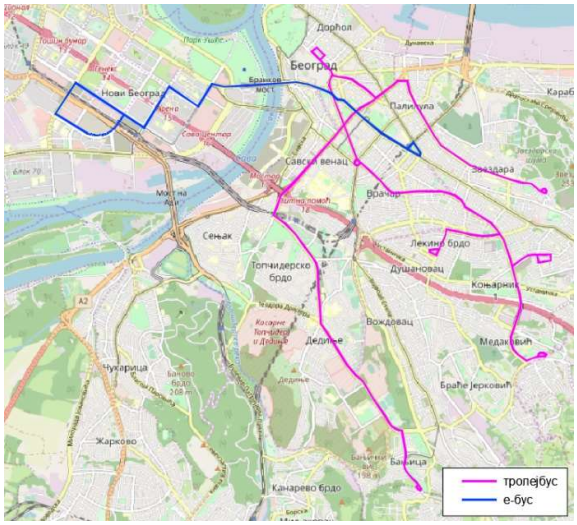
9.3.3 Анализа постојеће мреже линија тролејбуског подсистема

Као што је речено, тролејбуска мрежа линија има изражен радијални карактер и има три уводна правца у централну зону: Макензијева улица, улица кнеза Милоша и Таковска улица. Сви потези се уводе у централну градску зону („круг двојке“) и терминирају на терминусу Студентски трг. Једина линија која не терминира у централној зони (линија 40) повезује Бањицу 2 са насељем Звездара 2. На наредној слици презентована је постојећа мрежа тролејбуских линија заједно са линијом електро аутобуса.

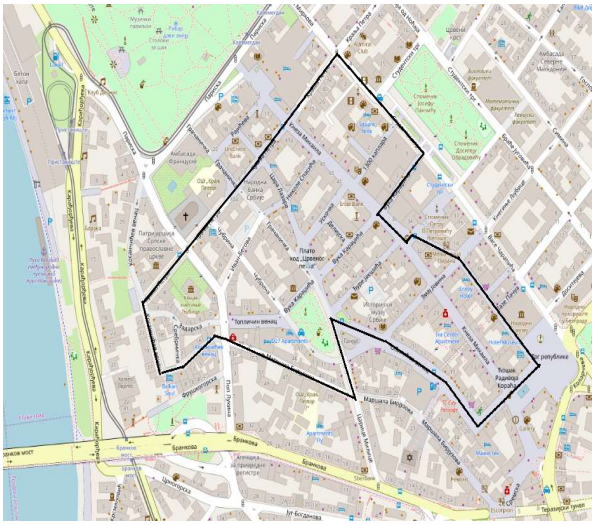
Пре почетка радова у централној зони, шест тролејбуских линија (19, 21, 22, 28, 29, 41) су имале радијални карактер. Дијаметралан однос према централној градској зони има линија број 40. У постојећем стању (31.12.2019. године) четири линије су радијалног типа пошто су укинуте линије 19 и 28. У наредној табели презентована је класификација тролејбуских линија у оба наведена карактеристична периода.

Табела 104. *Класификација линија тролејбуског подсистема према положају трасе*

Тип линије	Пре почетка радова у централној зони		Постојеће стање (31.12.2019. године)	
	Број линија	Учешће [%]	Број линија	Учешће [%]
Дијаметрална	1	14,3	1	20
Радијална	6	85,7	4	80
Укупно	7	100	5	100



Слика 65. *Тролејбуска и е-бус мрежа линија*



Слика 66. *Траса линије „Врабац“*

Једина линија на којој транспорт путника обављају електро-аутобуси (ЕКО1) има дијаметралан однос према централној градској зони („круг двојке“). Линија „Врабац“ има кружни карактер и саобраћа унутар „круг двојке“ (презентовано на слици 66).

9.3.4 Основне статичке карактеристике мреже линија тролејбуског подсистема

Трасе линија

Све трасе линија тролејбуског подсистема су типа Ц. На једном броју саобраћајница постоје посебно резервисане тресе за возила система („жуте траке“) које у највећој мери користе возила аутобуског подсистема. Укупна дужина ових саобраћајних трака износи 48,8 километара (детаљна анализа у Поглављу 11.)

Стајалишта

На мрежи линија јавног градског транспорта путника у Београду постоји 105 стајалишта тролејбуских линија, од којих су: 23 стајалишта - само за тролејбуске линије и 82 стајалишта - заједничка за тролејбуске и аутобуске линије.

Осим тога, на мрежи линија е-бус користи 32 стајалишта, од којих су:

- 1 стајалиште - само за е-бус линију (стајалиште Шпанских бораца – ка насељу Белвил);
- 28 стајалишта - за е-бус и аутобуске линије;
- 3 стајалишта за аутобуске и трамвајске линије и е-бус линију (стајалиште Блок 21 – оба смера и стајалиште Вуков споменик у Рузвелтовој улици – смер ка Омладинском стадиону).

Стајалишта Трг републике и Студентски трг имају највећу фреквенција возила која износи 35,5 vozila/sat (следећа табела). Висок ниво фреквенције возила је на потезу од стајалишта „Школа Војислав Илић“ до стајалишта „Катанићева“.

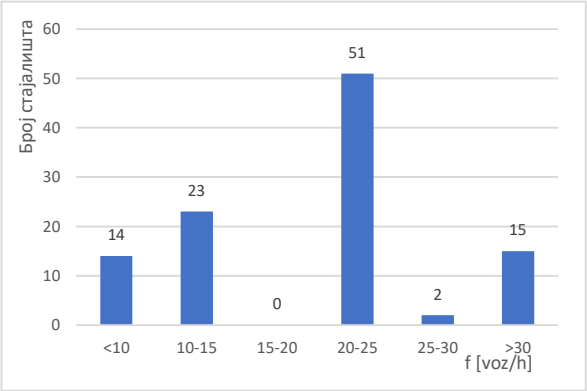
Табела 105. *Најфреквентнија стајалишта на линијама тролејбуског подсистема*

Ред. бр.	Стајалиште	Лииније	f (vozila/h)
1	Студентски трг	29, 41	35,5
2	Трг Републике	29, 41	35,5
3	Школа Војислав Илић (и сва стајалишта од школе Војислав Илић до Катанићеве)	21, 22, 29	32,8
4	Римска (ка Калемегдану)	21, 29	28,9
5	Школа Војислав Илић (смер ка Коњарнику)	21, 29	28,9
6	Римска (ка Коњарнику)	29	24,0
7	Теразије (цео потез од Славије до Теразија)	29	24,0
8	Главна пошта (цео потез од Главне поште до Бањице 2)	40, 41	23,5
9	"27. марта" (цео потез од 27. марта до Звездаре)	40	12,0
10	Македонска (оба смера)	41	11,5

Тролејбуске линије опслужују центар града тако да се на већини деоница преклапају трасе бар две линије.

Уколико се стајалишта групишу по фреквенцији тролејбуских линија и е-бус линије, највећи број стајалишта има фреквенцију између 20 и 25 vozila/sat (49%), а чак 15 стајалишта (14%) има фреквенцију изнад 30 vozila/sat.

Расподела тролејбуских стајалишта према заједничкој фреквенцији возила приказано је на следећој слици.



Слика 67.*Класификација стајалишта на линијама тролејбуског подсистема према фреквенцији возила*

Е-бус линија ЕКО1 има заједничка стајалишта са аутобуским и трамвајским линијама. Највећа укупна фреквенција је на стајалишту Бранков мост - смер ка Зеленом венцу (103,5 vozila/sat), а најмања фреквенција је на стајалишту Шпанских бораца – смер ка Белвилу (2,6 vozila/sat). Ово стајалиште користи само електробус линија ЕКО1, а подаци су презентовани у наредној табели.

Табела 106. *Најфреквентнија стајалишта е-бус линије*

Стајалиште	е-бус линија	Фреквенција у поподневном вршном сату (е-бус)	Аутобуске линије	Фреквенција у поподневном вршном сату (аутобус)	Трамвајске линије	Фреквенција у поподневном вршном сату (трамвај)	Укупна фреквенција
Бранков мост (ка Зеленом венцу)	ЕКО1	2,6	15,16,27Е,35,60,65,67,68,71, 72,75,77,84,95	100,9			103,5
Бранков мост (ка Новом Београду)	ЕКО1	2,6	16,27Е,35,65,77,95	56,6			59,2
Зелени венац (оба смера)	ЕКО1	2,6	16,27Е,35,65,77,95	56,6			59,2
Блок 21 (ка Устаничкој)	ЕКО1	2,6	27Е,35,68,95	29,6	7,9	16,4	48,6
Пионирски парк (ка Ж.С.БГД Центар)	ЕКО1	2,6	24,26,27,37,44,58	45,7			48,3
Вуков споменик (ка Беку)	ЕКО1	2,6	27,74	16,7	2,3,5,12	26,8	46,1
Ресавска (ка Неимару)	ЕКО1	2,6	24,26,27,74	36,1			38,7
"Airport City " (ка Батајници)	ЕКО1	2,6	67,68,73,76,85,94,610,708	34,0			36,6
Правни факултет (оба смера)	ЕКО1	2,6	26,27,74	31,7			34,3
Технички факултети (оба смера)	ЕКО1	2,6	26,27,74	31,7			34,3

Терминуси

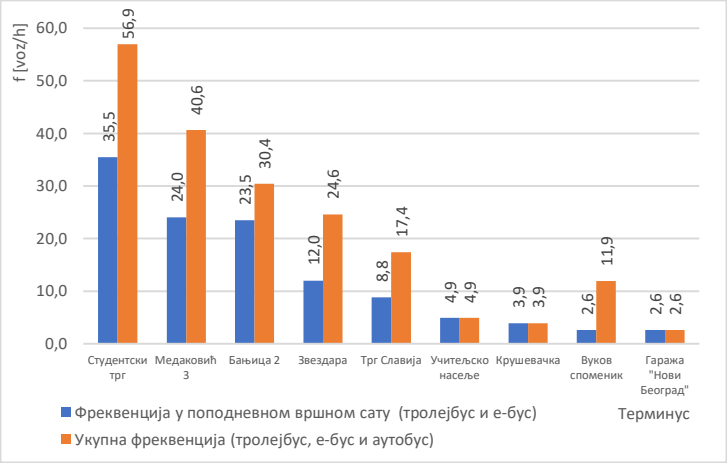
Тролејбуске линије и е-бус линија користе укупно девет терминуса, од којих су два у најужој централној зони (Студентски трг и Трг Славија). Остали терминуси се налазе на крајевима тролејбуских деоница на десној обали Саве: Медаковић 3, Бањица 2, Звездара, Учитељско насеље, Крушевачка, Вуков споменик (за е-бус линију). На левој обали Саве лоциран је терминус Гаража „Нови Београд“ (за е-бус линију). Списак терминуса које користе тролејбуске линије и линија е-буса презентован је у наредној табели.

Табела 107. *Терминуси на линијама тролејбуског и е-бус подсистема*

Назив терминуса	Тролејбуске и е-бус линија	Фреквенција у поподневном вршном сату (тролејбус и е-бус)	Аутобуске линије	Фреквенција у поподневном вршном сату (аутобус)	Укупна фреквенција (тролејбус и аутобус)
Студентски трг	29,41	35,5	22А, 31	21,4	56,9
Медаковић 3	29	24,0	18, 20, 26Л	16,6	40,6
Бањица 2	40, 41	23,5	78	6,9	30,4
Звездара	40	12,0	55, 77	12,6	24,6
Трг Славија	21, 22	8,8	22А	8,6	17,4
Учитељско насеље	21	4,9	-	-	4,9
Крушевачка	22	3,9	-	-	3,9
Вуков споменик	ЕКО1	2,6	32, 66	9,3	11,9
Гаража "Нови Београд"	ЕКО1	2,6	-	-	2,6

Из табеле се види да су три терминуса искључиво намењена за тролејбуски или е-бус подсистем, а шест терминуса користе заједно тролејбуске (е-бус) и аутобуске линије.

Фреквенција тролејбуских и е-бус линије на терминусима се креће од 2,6 до 35,5 vozila/sat. Највећа фреквенција возила је на терминусу Студентски трг, а најмања је на терминусу Гаража „Нови Београд“ - за е-бус линију). Укупна фреквенција на заједничким терминусима за тролејбуске и аутобуске линије се креће од 2,6 до 56,9 vozila/sat. Највећа фреквенција је на терминусу Студентски трг, а најмања је на терминусу Гаража „Нови Београд“.



Слика 68. *Фреквенција возила на терминусима линија тролејбуског подсистема*

У наредној табели приказане су линије које су биле у функцији на дан 31.12.2019. године, сходно новом режиму рада линија.

Табела 108. *Основне статичке карактеристике мреже линија тролејбуског и е-бус подсистема - 31.12.2019. године*

Назив линије	Број линије	Дужина линије L_{sm} [m]		Дужина окретнице L_{sm} [m]		Дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Број стајалишта N_{sm}		Средња експлоатациона дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Просечно међустанично растојање l_{sr} [m]	Тип линије
		Смер А	Смер Б	Смер А	Смер Б	Укупно	Смер А	Смер Б			
Трг Славија–Учитељско насеље	21	4.461	4.677	84		9.222	11	12	4.611	435	Радијална
Трг Славија–Крушевачка	22	4.231	4.110	84	91	8.516	11	11	4.258	417	Радијална
Студентски трг–Медаковић 3	29	7.923	7.816	227	97	16.063	17	18	8.032	477	Радијална
Звездара–Бањица 2	40	12.291	12.300	290	50	24.931	26	26	12.466	492	Дијаметрална
Студентски трг–Бањица 2	41	9.578	9.841	328	50	19.797	19	20	9.898	525	Радијална
УКУПНО ТРОЛЕЈБУС		38.484	38.744	1.013	288	78.529	84	87	7.853	469	-
Вуков споменик–Белвил	ЕКО1	7.361	8.309	171	150	15.991	16	17	7.996	505	Дијаметрална
УКУПНО ТРОЛЕЈБУС И Е-БУС		45.845	47.053	1.184	438	94.520	100	104	7.877	475	-

У посматраном пресеку времена мрежа тролејбуских линија се састоји од 5 линија, укупне експлоатационе дужине 78,5 km (дужина оба смера са окретницама). Укупна дужина линија без окретница износи 77,2 km, док је укупна дужина окретница 1,3 km. Средња експлоатациона дужина линија износи 7,9 km. Најмању дужину има линија 22 (8,3 km), а најдужа је линија 40 (24,6 km).

Просечно међустанично растојање тролејбуског подсистема износи 469 метара. Најкраће просечно међустанично растојање је на линији 22 (417 m), а најдуже на линији 41 (525 m).

Мрежа линија на којој функционише е-бус се састоји само од једне линије. Линија ЕКО1 је укупне експлоатационе дужине од 16 km (дужина оба смера са окретницама). Укупна дужина линије без окретница износи 15,7 km, док је укупна дужина окретница 0,3 km. Просечно међустанично на ЕКО1 линији износи 505 метара.

Ради поређења, у следећој табели приказане су основне статичке карактеристике мреже линија за временски пресек пре почетка радова у централној градској зони (март 2019. године).

Табела 109. *Основне статичке карактеристике мреже линија тролејбуског и е-бус подсистема - март 2019. године*

Назив линије	Број линије	Дужина линије L_{sm} [m]		Дужина окретнице L_{sm} [m]		Дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Број стајалишта N_{sm}		Средња експлоатациона дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Просечно међустанично растојање l_{sr} [m]	Тип линије
		Смер А	Смер Б	Смер А	Смер Б	Укупно	Смер А	Смер Б			
Студентски трг–Коњарник	19	6.812	6.703	227	356	14.098	16	16	7.049	450	Радијална
Студентски трг–Учитељско насеље	21	6.436	6.687	227		13.350	15	16	6.675	453	Радијална
Студентски трг–Крушевачка	22	6.206	6.120	227	91	12.644	15	15	6.322	440	Радијална
Студентски трг –Звездара	28	5.024	5.231	328	290	10.873	12	13	5.436	446	Радијална
Студентски трг–Медаковић 3	29	7.923	7.816	227	97	16.063	17	18	8.032	477	Радијална
Звездара–Бањица 2	40	12.291	12.300	290	50	24.931	26	26	12.466	492	Дијаметрална
Студентски трг–Бањица 2	41	9.578	9.841	328	50	19.797	19	20	9.898	525	Радијална
УКУПНО ТРОЛЕЈБУС		54.270	54.698	1.854	934	111.756	120	124	7.983	469	-
Вуков споменик–Белвил	ЕКО1	7.361	8.309	171	150	15.991	16	17	7.996	505	Дијаметрална
УКУПНО ТРОЛЕЈБУС И Е-БУС		61.631	63.007	2.025	1084	127.747	136	141	7.984	474	-

После почетка радова у централној градској зони експлоатациона дужина тролејбуске мреже линија је смањена за 30% (са 111,8 на 78,5 километара), а самим тим и просторна доступност овог подсистема.

9.3.5 Основне динамичке карактеристике мреже линија тролејбуског подсистема

9.3.5.1 Анализа возног парка тролејбуског подсистема

Тролејбуски и е-бус возни парк на дан 31.12.2019. године располаже са укупно 123 возила, односно посматрано по структури типова возила: 21 зглобни тролејбус, 97 соло тролејбуса и 5 електро аутобуса. Осим наведених возила, у инвентарском парку су и четири мини-е возила која су у експлоатацији на линији „Врабац“.

Посматрано по маркама возила, структуру тролејбуског и е-бус возног парка чине возила произвођача: BKM (89%), TROLZA (7%) и HIGER (4%) – произвођач електро аутобуса, просечне старости 11,04 године. Структура тролејбуског возног парка по маркама и годинама старости приказана је у следећој табели.

Табела 110. *Структура возног парка тролејбуског подсистема према маркама возила - 31.12.2019.*

Марка возила	BKM	TROLZA	HIGER	Укупно/просечно
Број возила	109	9	5	123
Просечна старост	10,89	17,06	3,58	11,04

Из табеле се види да је најзаступљенија возила произвођача BKM, па се тролејбуски возни парк може сматрати хомоген. Њихова просечна старост износи 10,89 година. У возном парку су заступљена три типа соло возила овог произвођача и један тип зглобних тролејбуса (следећа табела).

Навећи број возила је типа BKM 321AC (83 тролејбуса) и њихова просечна старост износи 9,4 године (возила су произведена 2010 и 2011 године).

Табела 111. *Просечна старост возила произвођача BKM - 31.12.2019.*

Тип возила	BKM 321AC	BKM 321DC	BKM 20101	BKM 333DC
	(соло)	(соло)	(соло)	(зглоб)
Број возила	83	10	4	12
Просечна старост	9,4	14,5	17	15,3

Најстарија група возила су зглобни тролејбуси произвођача TROLZA просечне старости 17,1 година, док су зглобна возила типа BKM 333 DC и соло возила 321 DC незнатно млађи.

Ако се анализира структура тролејбуског парка према капацитету возила, најзаступљенија соло возила имају декларисани капацитет 126 mesta/vozilu. Декларисани капацитет зглобна возила износи 200 mesta/vozilu. Електро аутобуси су соло типа капацитета је 80 mesta/vozilu.

У тролејбуском и е-бус возном парку, 110 возила су нископодна (105 тролејбуса и 5 е-бус возила), што представља 89,4% од укупног броја возила.

Клима уређајем је опремљено 83 тролејбуса и 5 електро аутобуса што представља 71,54 % од укупног броја возила у возном парку посматраних подсистема.

9.3.5.2 Ангажовани транспортни капацитети

Планирани број возила у постојећем режиму рада линија по периодима стационарности у току радног дана (децембар 2019. године), као и недељне неравномерности (субота и недеља), приказане су следећој табели.

Табела 112. *Планирани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности - 31.12.2019.*

Подсистем	Јутарњи вршни период	Преподневни ванвршни период	Поподневни вршни период	Поподневни ванвршни период	Субота	Недеља
Тролејбус	80	56	80	57	49	48
Е-бус	4	4	4	4	4	4
УКУПНО	84	60	84	61	53	52

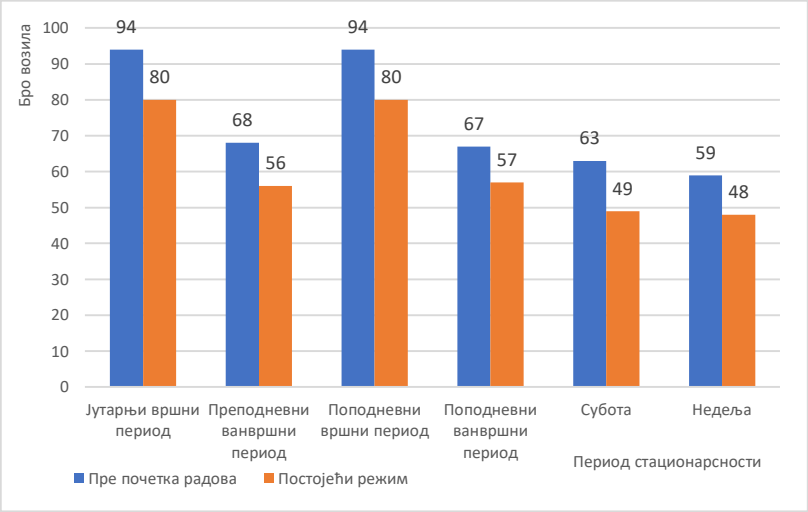
У вршним периодима у току радног дана планирано је ангажовање истог броја тролејбуса (80 возила). Са друге стране у ванвршним периодима планирано је ангажовање од 56 односно 57 тролејбуса (око 70% мање возила у односу на вршне периоде). У следећој табели приказан је планирани броја возила пре почетка радова у централној градској зони.

Табела 113. *Планирани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности - март 2019. године*

Подсистем	Јутарњи вршни период	Преподневни ванвршни период	Поподневни вршни период	Поподневни ванвршни период	Субота	Недеља
Тролејбус	94	68	94	67	63	59
Е-бус	4	4	4	4	4	4
УКУПНО	98	72	98	71	67	63

У временском пресеку март 2019. године, у вршним периодима радног дана било је планирано ангажовање од 94 тролејбуса, односно у ванвршним периодима приближно исти број тролејбуса (68 односно 67).

Према реду вожње за суботу, у претходном периоду је било предвиђено ангажовање 63 тролејбуса, што представља 67% у односу на број возила у вршним периодима радног дана. Недељом је био планиран најмањи број тролејбуса на раду (59). У свим периодима радног дана, као и суботом и недељом је планирано да буду ангажована четири електро аутобуса.



Слика 69. *Број тролејбуса на раду у постојећем режиму рада и пре почетка радова*

На слици упоредно је приказан број тролејбуса у постојећем режиму рада и режиму рада линија пре почетка радова.

У постојећем стању, у вршним периодима радног дана и суботом, број тролејбуса је смањен за 14 у односу на период пре почетка радова у центру града. У осталим периодима радног дана и недељом смањење броја тролејбуса износи 10 до 12.

У следећој табели приказан однос између планираног и реализованог броја возила по карактеристичним периодима стационарности за радни дан у децембру (среда: 4.12.2019. године).

Реализовани број возила је утврђен на основу података из „Извештаја о функционисању саобраћаја“ система БусПлус за карактеристични радни дан (планирани и реализовани број возила).

Табела 114. *Реализовани број возила по карактеристичним периодима стационарности за радни дан: среда - 4.12.2019.*

Карактеристичан период	Јутарњи вршни период	Преподневни ванвршни период	Поподневни вршни период	Поподневни ванвршни период
Реализовани број тролејбуса	76	53	79	52
Планирани број тролејбуса	80	56	80	55
Степен реализације [%]	95,0	94,6	98,8	94,5
Реализовани број е-бус	3	3	3	3
Планирани број е-бус	4	4	4	4
Степен реализације [%]	75,0	75,0	75,0	75,0

Тролејбуски подсистем је у свим карактеристичним периодима стационарности имао реализацију већу од 94%. Највећи степен реализације је забележен у поподневном вршном периоду.

У следећој табели приказана је планирана расподела типова возила у поподневном вршном периоду у децембру 2019. године и марту 2019. године.

У децембру 2019. године, у послеподневном вршном период, планиран је рад 84 возила: 72 соло тролејбуса, 8 зглобних тролејбуса и 4 електро аутобуса. У марту 2019. године био је планиран рад 98 возила. Највеће је учешће соло тролејбуса (84% у односу на укупан број тролејбуса). Пре почетка радова у централној градској зони тролејбуски подсистем је имао 14 возила више (17,5%).

Табела 115. *Планирани бој возила на раду у поподневном вршном периоду 31.12.2019. године и у марту 2019. године*

Временски пресек	Број возила на раду (поподневни вршни час)			
	Соло тролејбус	Зглобни тролејбус	е-бус	УКУПНО
31.12.2019. године	72	8	4	84
Март 2019. године	79	15	4	98

Просечан планирани капацитет возила пре почетка радова је износио 137 места/возилу, а у постојећем стању 133 mesta/vozilu.

9.3.5.3 Динамичке карактеристике рада тролејбуског подсистема по линијама (поподневни вршни час)

Као што је констатовано у уводном поглављу, због радова на инфраструктури у централној градској зони, у децембру 2019. године на снази је нови режим рада тролејбуских линија (У Прилогу 7.3 у Табели 1.). Ради поређења, у истом прилогу у Табели 2. приказане су динамичке карактеристике линија тролејбуског подсистема за поподневни вршни час у стабилном режиму рада.

Број возила који је презентован у табели представља максимални број возила (соло и зглоб) који се ангажује на линији у току поподневног вршног периода радног дана. Укупан број износи 84 (72 соло тролејбуса, 8 зглобних тролејбуса и 4 електро аутобуса).

Највећи број возила (соло тролејбуси) се ангажује на линији 29 (26 возила) и 41 (21 возило). На линији 40 се ангажује 22 возила (14 соло и 8 зглобних). Најмање возила је ангажовано на линијама 21 (6 возила) и 22 (5 возила).

Анализа фреквенције возила у вршном периоду (vozila/čas) указује на то да је највећа фреквенција на линијама 29, 40 и 41, на којима је ангажован и највећи број возила.

Фреквенција возила у вршном часу и тип возила на линији утичу на укупну транспортну понуду, односно максимални капацитет која се нуди корисницима изражен у mesta/h. Највећи максимални капацитет је на линији 29 (3.000 mesta/h). Такође, на линијама 40 (1.827 mesta/h) и 41 (1.432 mesta/h) је веома изражена транспортна понуда. Мање од 800 места у вршном часу се нуди на линији 22, док на линији ЕКО1 износи свега 204 mesta/h.

Планирани интервал у вршном часу је најмањи на линији 29 која има највећу фреквенцију (2,5 минута). Интервале од 10 минута и мање имају и линије 21, 22, 40 и 41. Линија ЕКО1 има интервал од 23,5 минута.

Просечна брзина обрта линија износи 11,8 km/h. Уочљив је знатан распон брзина обрта, тако на линији 29 (око 15 km/h) она највећа, док је најнижа на линији 21 (испод 10 km/h). Просечна превозна брзина износи 15,6 km/h, а креће се од 14 km/h на линији 29, до 17 km/h на линији 22.

Просечан капацитет тролејбуских возила износи 133 mesta/vozilu. Овај показатељ је у директној зависности од структуре типа возила на линијама и највећи је на линији 40 на којој саобраћају зглобна возила (152 mesta/vozilu).

На тролејбуским линијама је планирано остварење 1.659 полазака у току радног дана. На свим линијама планирано је више од 200 полазака на дан, а највише се оствари на линији 29 (489 полазака) и линији 41 (404 поласка).

Број полазака на дан и дужина линије утичу на бруто транспортни рад изражен у vozilo·km (BTR_1). Тролејбуске линије у току радног дана остваре 13.799 vozilo·km. Највећи бруто транспортни рад изражен у vozilo·km се планира остварити на линији 41 (3.999). Преко 3.000 vozilo·km планирано је и на линијама 29 и 40. Мање од 1.000 vozilo·km планирано је на линији 22.

Укупан транспортни рад тролејбуског подсистема изражен у vozilo·km (BTR_2) износи 1,87 милиона. Бруто транспортни рад је највећи на линији 40 (621.118 mesta·km/dan). Затим следе линије 29 и 41 (око пола милиона места·км). Значајнија разлика BTR_2 у односу на BTR_1 на линији 40 последица је просечног капацитета возила. Наиме на линији 40 су заступљенија возила већег капацитета (зглобна возила).

Како би се свеобухватније анализирали динамички елементи рада тролејбуског подсистема, у оквиру ове анализе приказани су подаци за временски пресек пре почетка радова у централној градској зони.

У наредној табели је дат приказ разлике у динамичким елементима рада тролејбуског подсистема у постојећем стању у односу на период пре почетка радова у централној градској зони.

Табела 116. *Разлика у динамичким елементима рада тролејбуских линија у стању пре и после редукције*

Смањење после почетка радова у централној зони	N_{max}	f	BTR_1	BTR_2
	[vozila]	[polazaka/dan]	[vozilo·km/dan]	[mesta·km/dan]
Вредност	14	321	2.681	337.092
%	14,9	16,2	16,3	15,3

Из приказане табеле се уочава се да је у постојећем стању, у односу на период пре почетка радова у централној зони, дошло до смањења бруто транспортног рада исказаног у vozilo·km за 16,3%, а израженог у mesta-km на дан за 15,3%. Подсистем остварује 321 полазака на дан мање (16,2%) уз ангажовање 14 возила мање.

Број возила тролејбуског подсистема је смањен за 14, а укинуте су линије 19 и 28 док су линије 21 и 22 скраћене.

На линији ЕКО1 сваког дана у недељи, у свим периодима стационарности раде 4 возила капацитета 80 места. Време обрта од 94 минута је условљено технологијом функционисања е-буса (пуњење на терминусима) тако да брзина обрта износи 10 km/h. Просечни интервал на линији износи 23,5 минута. На линији ЕКО1 планирано је 90 полазака у току радног дана са транспортним радом од 720 vozilo·km односно 57,6 хиљада mesta·km.

На линији „Врабац“ су ангажована 3 мини електрична возила сваког дана у недељи (када временски услови то дозвољавају). У зимском периоду (када временски услови дозвољавају) ангажовано је једно мини електрично возило свим данима у недељи. Због специфичности линије, када временски услови нису повољни, линија не функционише.

Брзина обрта линије износи 4,4 km/h, што је прилагођено улози ове нове транспортне услуге (пре свега има туристички карактер). Планирани интервал је 10 мин.

У октобру месецу 2019. године, понуђени капацитет линије „Врабац“ износио је 15.159 mesta/mesec. На месечном нивоу планирано је остварење укупно 1.516 полазака. Укупан транспортни рад изражен у возило·км (BTR_1) износи 3.351, док укупан транспортни рад изражен у mesta·km (BTR_2) износи 33.501.

9.3.6 Анализа постојећих инфраструктурних капацитета

9.3.6.1 Депои

Тролејбуски подсистем у организационо-управљачком смислу је поверен ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ на микро локацији организационе јединице СП „Дорћол“. Ова организациона јединица данас у свом саставу има укупно 127 возила од чега су 97 соло и 21 зглобни тролејбус, 5 е-бусева и 4 мини е- возила која опслужују пешачку зону.

У оквиру овог депоа организован је смештај и логистичка подршка тролејбусима и електро аутобусима. Мини електрична возила су смештена у паркинг гаражи „Обилићев венац“.

Укупан број извршилаца на пословима у тролејбуског подсистему износи 491 од чега има највише возача (306) и радника одржавања (151).

Табела 117. *Структура запослених у односу на број возила у инвентару у тролејбуском подсистему*

Назив депоа	Пројектовани капацитет депоа (возила)	Број возила која користе депо на дан 31.12.2019.				Укупно	Број запослених			
		Соло	Зглоб	е-бус	мини-е		Возачи	Радници одржавања	Остали запослени	Укупно
СП Дорћол	113	97	21	5	4	127	306	151	34	491

СП „Дорћол“ заузима површину од 2,4ha која је у оквиру комплекса ГСП чија је укупна површина 5,4ha. Микро локација и биланси површина у тролејбуском депоу приказани су на следећој слици и табели.

Слика 70. *Микро локација тролејбуског депоа*

Табела 118. *Биланс површина у тролејбуском депоу*

Пројектовани капацитет депоа (возила)	Површина депоа (m^2)	Паркинг Површина (m^2)	Површина под објектима (m^2)
113	**23.691**	**17.030**	**6.661**

Назив објекта на депоу и површина		
Објекат	Спратност	Површина (m^2)
Перионица тролејбуса	П	595
Тролејбуски депо	П+1	2.256
Стари тролејбуски депо са пролазном линијом - аутогаража	П+1	2.018
ИИ сервис тролејбуса са пратећим радионицама и магацинима	П	1.857
Управна зграда „Дорћол“	П+1	493
Портирница Дунавска	П	4

У СП „Дорћол“ се поред смештаја обавља и комплетан процес одржавања тролејбуса и електро аутобуса. Паркинг површине заузимају 1,7 хектара. Укупна површина објеката за одржавање је 7.223m^2. У склопу тролејбуског депоа се налазе следећи садржаји:

- „Тролејбуски депо“ је објекат у којем се одржавају тролејбуси и у коме се налазе просторије сектора Одржавање и сектора Саобраћај;
- „Перионица“ је објекат у коме се обавља прање и сервис тролејбуса;
- „II сервис тролејбуса“ је објекат где се обавља II сервис а у коме се налази и део магацина, ваздушно одељење, стругарница;
- „Стари тролејбуски депо са пролазном линијом“ има улогу проласка тролејбуса поред гараже.

9.3.6.2 Исправљачке станице

Тролејбуски подсистем се напаја једносмерном струјом (DC) номиналног напона 600V (±10%). Тролејбуски подсистем се напаја са 9 мешовитих трамвајско-тролејбуских исправљачких станица, док су две исправљачке станице искључиво тролејбуске. [47]

Дужина тролејбуске контактне мреже (једносмерне) износи 59.536 метара, од чега:

- 27.889 метара двосмерне контактне мреже за линијски саобраћај;
- 987 метара двосмерне контактне мреже у Добрачиној улици која представља техничку везу;
- 1.784 метара једносмерне контактне мреже у тролејбуском депоу у комплексу „Дорћол“.

[47] Детаљна анализа исправљачких станица приказана је у анализи електро постројења у оквиру анализе постојећег стања трамвајског подсистема.

9.3.7 Основни резултати рада, производне ефикасности и искоришћења

У наредним табелама приказани су основни резултати рада, производне ефикасности и искоришћења по линијама - за постојећи режим рада као и за режим рада линија пре почетка радова у централној градској зони. При прорачуну наведених параметара у табели коришћени су подаци из „Извештаја о функционисању саобраћаја“ система БусПлус.

***Табела**: Основни резултати рада тролејбуских линија - децембар 2019.*

Линија	Број полазака			Време рада			Бруто транспортни рад			Бруто транспортни рад		
	[polazaka/dan]			[h]			[vozilo·km/dan]			[mesta·km/dan]		
	P	O	Ef_1	P	O	Ef_2	P	O	Ef_3	P	O	Ef_4
21	236	235	99,6	102	102	99,5	1.088	1.084	99,6	136.025	135.448	99,6
22	222	204	91,9	86	82	95,4	945	869	91,9	118.160	108.579	91,9
29	489	470	96,1	354	346	97,5	3.928	3.775	96,1	490.956	471.880	96,1
40	308	285	92,5	269	255	94,6	3.840	3.553	92,5	621.118	560.035	90,2
41	404	394	97,5	300	292	97,4	3.999	3.900	97,5	505.045	490.446	97,1
Укупно тролејбус	1.659	1.588	95,7	1.111	1.076	96,8	13.799	13.180	95,5	1.871.304	1.766.388	94,4
ЕКО 1	90	89	98,9	72	70	97,6	720	712	98,9	57.600	56.960	98,9
Укупно	1.749	1.677	95,9	1.183	1.146	96,8	14.519	13.892	95,7	1.928.904	1.823.348	94,5

Од укупно планираних 1.659 полазака тролејбуског подсистема у току радног дана, остварено је 1.588 полазака, односно ефективност подсистема према овом показатељу износи 95,7%. Планирано време рада тролејбуског подсистема у току радног дана износи 1.111 сати, а од тога се оствари 96,8% (1.076 часова рада).

Нешто је нижа ефективност бруто транспортног рада израженом у vozilo·km/dan (95,5%). Од планираних 13.799 километара, оствари се 13.180 vozilo·km. Мања ефективности у односу на време рада, последица је услова саобраћајног тока.

Услови саобраћајног тока, уз појаву замене планираних зглобних тролејбуса са соло тролејбусима, су разлог најниже ефективности бруто транспортног рада израженог по mesta·km/dan (94,4%).

На е-бус линији ЕКО1 се оствари 98,9% полазака. Исту вредност ефективности има и бруто транспортни рад (BTR_1 и BTR_2), док ефективност времена рада износи 97,6%.

Табела 119. *Основни резултати рада тролејбуских линија пре почетка радова у централној градској зони - март 2019.*

Линија	Број полазака			Време рада			Бруто транспортни рад			Бруто транспортни рад		
	[polazaka/dan]			[h]			[vozilo·km/dan]			[mesta·km/dan]		
	P	O	Ef_1	P	O	Ef_2	P	O	Ef_3	P	O	Ef_4
19	136	135	99,3	86	86	100	959	952	99,3	119.833	118.952	99,3
21	216	213	98,6	126	124	98,5	1.442	1.422	98,6	180.225	177.722	98,6
22	208	210	101	124	125	100,6	1.315	1.328	101	164.372	165.953	101
28	267	270	101,1	135	137	101,1	1.446	1.463	101,1	182.417	184.043	100,9
29	455	444	97,6	322	316	97,9	3.655	3.566	97,6	498.988	480.113	96,2
40	297	273	91,9	258	243	94,4	3.702	3.403	91,9	474.020	431.947	91,1
41	401	397	99,0	298	293	98,4	3.961	3.922	99,00	588.541	556.929	94,6
Укупно тролејбус	1.980	1.942	98,1	1.349	1.323	98,1	16.480	16.055	97,4	2.208.397	2.115.656	95,8
ЕКО 1	90	86	95,6	72	68	95,1	720	688	95,6	57.600	55.040	95,6
Укупно	2.070	2.028	98,0	1.420	1.391	98,0	17.200	16.743	97,3	2.265.997	2.170.696	95,8

Пре почетка радова у централној градској зони ефективност тролејбуског подсистема је била већа по свим показатељима (следећа табела).

Табела 120. *Разлика ефективности рада тролејбуских линија у постојећем стању у односу на период пре почетка радова*

Временски пресек	Ефективност			
	[polazaka/dan]	[h]	[vozilo·km/dan]	[mesta·km/dan]
	Ef_1	Ef_2	Ef_3	Ef_4
Постојеће стање	95,7	96,8	95,5	94,4
Пре почетка радова у централној зони	98,1	98,1	97,4	95,8
Смањење ефективности после почетка радова у централној зони	2,4	1,3	1,9	1,4

Током 2014. године је спроведено истраживање „Бројање путника у јавном превозу и анкета корисника јавног превоза“, којим су утврђени обим и карактеристике путовања у систему јавног градског транспорта путника. У наредној табели су приказани показатељи тролејбуског подсистема који су утврђени овим истраживањем.

Табела 121. *Обим и карактеристике транспортних захтева тролејбуског подсистема - истраживања из 2014.*

СИСТЕМ	Број превезених путника P		Нето транспортни рад NTR		Коефицијент искоришћења капацитета K_i [-]
	[putnika/dan]	%	[putnik·km/dan]	%	
Тролејбуски подсистем	160.573	6,34	387.691	6,34	0,18
СИСТЕМ УКУПНО	2.533.418	100,00	10.007.992	100,00	0,22

Према наведеном извору, тролејбуски подсистем је укупно превезао 160.573 путника у току радног дана (6,3% у односу на читав систем у тадашњој зони ИТС1). Радним даном је остварен нето транспортни рад у износу од 387.691 putnik·km.

Средња дужина вожње на тролејбуским линијама је износила 2,4 километара. Узимајући у обзир дужину тролејбуских линија, ниска вредност средње дужине вожње је узрокована је знатним бројем

путника са трамвајских и аутобуских линија који на тргу Славија преседају на тролејбуске линије да би реализовали циљ путовања у најужој централној градској зони. У наредној табели дати су показатељи обима и карактеристике транспортних захтева тролејбуских линија утврђени истраживањем.

Табела 122. *Обим и карактеристике транспортних захтева тролејбуских линија - истраживања из 2014.*

Линија	Број превезених путника P	Учешће	Нето транспортни рад NTR_2	Учешће	Коефицијент искоришћења капацитета K_i	Производна ефикасност Peh_1	Производна ефикасност Peh_2
	[putnika/dan]	%	[putnik·km/dan]	%		[putnika/vozilu]	[putnika/hr]
19	10.218	6,4	20.763	5,4	0,18	2.044	120
21	17.907	11,2	37.112	9,6	0,21	1.990	146
22	15.055	9,4	28.927	7,5	0,17	1.882	124
28	12.143	7,6	24.847	6,4	0,13	1.518	88
29	48.866	30,4	109.701	28,3	0,23	2.036	157
40	29.664	18,5	83.108	21,4	0,18	1.483	119
41	26.720	16,6	83.234	21,5	0,15	1.272	94
УКУПНО	160.573	100	387.691	100	-	12.225	848

Највећи број путника у току радног дана се превезао линијом 29 (48.866). Више од 20.000 путника се превезе линијама 40 (29,7 хиљада) и 41 (26,7 хиљада). На осталим линијама је превезено између 10 и 18 хиљада путника. На линији 29 се оствари и највећи нето транспортни рад (109.7 хиљада putnik·km). Затим следе линије 41 и 40 (по 83 хиљада putnik·km). Линије 41 и 40 имају највећу средњу дужину вожње у тролејбуском подсистему (3,1 km на линији 41 и 2,8 km на линији 40). На осталим линијама средња дужина вожње износи око два километра.

Највећу производну ефикасност по возилу су остварили линије 19 и 29 са око 2.000 putnika/vozilu. Највећу производну ефикасност по возилу посматрано у одређеном временском периоду остварили су линије 29 и 21 са 157 односно 146 путника по часу рада.

9.4 ТРАМВАЈСКИ ПОДСИСТЕМ

У тренутку израде ове анализе у току је реконструкција два трамвајска коридора:[48]

- Реконструкција трамвајског коридора у улицама Краљице Марије, 27. марта, Џорџа Вашингтона, Цара Душана;
- Реконструкција Булевара патријарха Павла и Улице патријарха Димитрија, тако да је ван функције трамвајска пруга од железничке станице Топчидер до терминуса „Кнежевац“.

Из ових разлога је на снази привремени режим рада трамвајских линија, са укупно 8 линија у раду. Укинуте су трамвајске линије (2, 3, 5 и 10) а линија 3Л је променила трасу (нови назив 3Л1).

Како би се објективно сагледале карактеристике трамвајског подсистема, поред стања система у овом пресеку времена (јануар-фебруар 2020. године), функционисање трамвајског подсистема биће анализирано и за временски пресек пре почетка наведених реконструкција, односно за мај 2018. године.

[48] Анализа постојећег стања система јавног градског транспорта путника је извршена у периоду децембар – април месец 2020. године

У односу на овај временски пресек дошло до следећих измена у мрежи трамвајских линија:

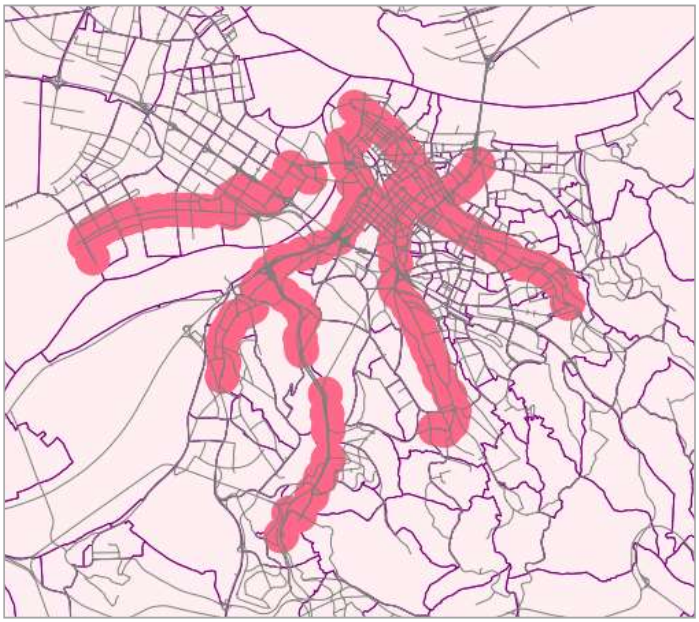
- Линије 11 и 13 су промениле трасу након изградње трамвајске пруге на Мосту на Ади. Елементи рада ових линија су презентирани за временски пресек на дан 31.12.2019. године;
- Линија 3Л је успостављена 11.07.2018. године, након измештања дела железничке пруге са Главне железничке на станицу Топчидер, па су за ову линију презентирани подаци за временски пресек на дан 6.09.2018. године.

Једини оператер трамвајског подсистема у Београду је ЈКП ГСП „БЕОГРАД“.

9.4.1 Подручје опслуге трамвајског подсистема

Трамвајски подсистем, по концепту организације система јавног градског транспорта путника, представља кључног носиоца транспорта путника дуж праваца на којима функционише. Основни разлог овако постављеног концепта је транспортна способност трамвајског подсистема, са једне стране, а са друге стране чињеница да трамвајски подсистем непосредно опслужује значајне градске целине преко пет уводно-изводних праваца у централну градску зону:

- Стари савски мост је уводни правац који делове Новог Београда повезује са десном обалом Саве где се ове линије уводе на тзв. „круг двојке“. Непосредно се опслужују „Савски блокови“ (45, 44, 70, 70а, 72, 61, 62, 63, 64, 67, 42 и 43) и део централних блокова Новог Београда (блокови 15, 16, 21, 22, 23, 24). Саобраћајнице на Новом Београду којима се опслужују ове целине су Јурија Гагарина – Антифашистичке борбе – Милутина Миланковића – Милентија Поповића;



Слика 71.*Пешачка доступност мреже линија трамвајског подсистема (Радијус 400 m)*

- Коридором: Булевар војводе Мишића - Савска улица се у централну градску зону уводе токови из делова Чукарице (зона Бановог брда - Пожешком улицом), делови општине Раковица (Булеваром патријарха Павла и Улицом патријарха Димитрија) и делови Савског венца (Сењак, Београд на води);
- Булеваром ослобођења се у централну зону уводе трамвајске линије којима се опслужују делови општине Вождовац (окружење Улице војводе Степе, и насеље Бањица) и делови градских општина Савски венац и Врачар (зоне у окружењу Булевара ослобођења, клинички центар Србије, Храм светог Саве, ...);

- Булеваром краља Александра се непосредно опслужују делови Звездаре и Врачара који су у гравитационом пољу трамвајских линија које су постављене у овом булевару, као и путници из општине Гроцка које се линијама потеза 300 доводе до терминала Устаничка;
- Рузвелтовом улицом се у „круг двојке“ уводе токови путника из општина Палилула и Звездара који гравитирају овој улици, као и путници са леве обале Дунава (које се линијама потеза 100 доводе до терминала Омладински стадион).

У току 2018. године у експлоатацију је пуштена трамвајска пруга на Мосту на Ади која функционално даје могућност непосредне комуникације градских целина леве и десне обале Саве (Новог Београда, Чукарице и Раковице), као и могућност алтернативног вођења линија из ових целина до центра града. Првобитним концептом је предвиђено да се градско - приградске линије из залеђа трамвајских линија и приградске линије из рубних општина Београда, доведу до терминала трамвајских линија, којима би се вршила редистрибуција токова путника. Замишљени концепт никада није био спроведен до краја.

У постојећем стању постоји шест трамвајско - аутобуских терминуса:

1. **Блок 45**: Овај терминус користе само две линије потеза 600 (604 и 605). Овим линијама са подручја општине Сурчин, којима се опслужује и део целина Новог Београда (у пољу утицаја линија са сурчинског пута), остварује се 23% транспортне понуде у односу на све линије потеза 600. Најкапацитетнија линија овог потеза (601) се води до централне зоне (Савски трг). Велики број линија потеза 600 се води до терминуса у Новом Београду и Земуну: Блок 44 - 602; Павиљони - 607, 612, 613; Кеј ослобођења - 610 и 611; Ледине - 603;
2. **Омладински стадион**: На овом терминусу терминирају све линије потеза 100 које повезују делове Палилуле на левој обали Дунава са десном обалом (101, 104, 105, 106, 108) и једина линија потеза 200 (202);
3. **Устаничка**: На овом терминусу је концепт најзначајније примењен и на њему терминирају готово све градско - приградске линије са потеза 300 (302, 303, 304, 305, 306, 306л, 307 и 311). Изузетак чине линије 308, 309, 310 које користе терминусе у непосредном окружењу (Шумице и пијаца Звездара), а остварују контакт са терминалом Устаничка. У гравитационом пољу линија потеза 300 живи 76.034 становника (90,6% становника општине Гроцка);
4. **Вождовац:** представља терминус аутобуског потеза 400 (403, 405, 406, 406л, 407, 408, 409) и на њему се остварује физички контакт трамвајске и аутобуске мреже линија. Линије које терминирају на овом терминусу нуде 68% понуде потеза 400 у односу на понуду контакта потеза 400 са континуалним градским подручјем. На терминусу „Вождовац“ терминира и линија 503. Трасе две линије овог потеза (401 и 402) иду до централне зоне (Трг Славија);
5. **Кнежевац**: На овом терминусу је завршна тачка само једне аутобуске линије (507);
6. **Баново брдо**: На овом терминусу завршавају трасе четири линије потеза 500 (512, 531, 532, 533). На њима је присутно само 15% понуде потеза 500. Овај потез значајне капацитете води до Савског трга (линије 511, 551 и 553) - 61% понуде потеза 500. Осталих једанаест линија овог потеза имају

периферни карактер остварујући контакт између целина општина Чукарица и Раковица. Баново брдо је једини трамвајско - аутобуски терминал на коме завршавају трасе петнаест приградских линија (тринаест из општине Барајево и две из општине Обреновац).

9.4.2 Генеза развоја трамвајског подсистема

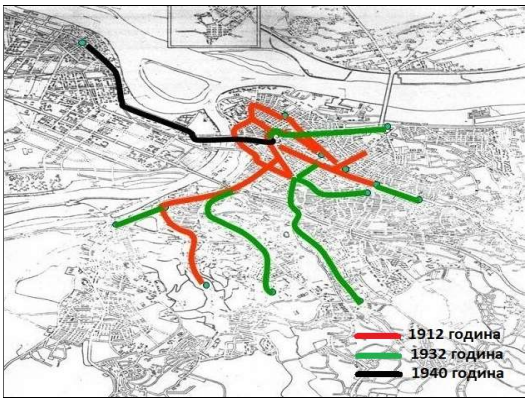
Организовани јавни транспорт путника у Београду датира из 1892. године. Тада је, на основу одлуке Општинске управе Београда, организована посебна комунална служба за вршење јавног градског транспорта, под називом „Београдска варошка железница". Четрнаестог октобра 1892. године пуштена је у рад прва трамвајска линија с коњском вучом на линији Калемегдан – Славија (следећа слика лево). Траса укупне дужине 2.300 метара водила је од Калемегдана, улицом Васе Чарапића до Позоришног трга (данашњи Трг Републике), да би потом скретала у Кнез Михаилову улицу и преко Теразија ишла до Славије. На линији је радило 8 трамваја с коњском вучом који су функционисали у интервалима од 10 до 12 минута.

Непуне две године после отварања прве трамвајске линије с коњском вучом, завршена је изградња пруге Теразије – Топчидер за саобраћај трамваја на електрични погон (следећа слика десно). Треба нагласити да је у Београд овај подсистем уведен убрзо након изградње првог електричног трамваја у Берлину 1881. године, и позиционирао београдски трамвајски систем у историју система јавног транспорта путника у свету. Тада је Београд имао 60.000 становника.

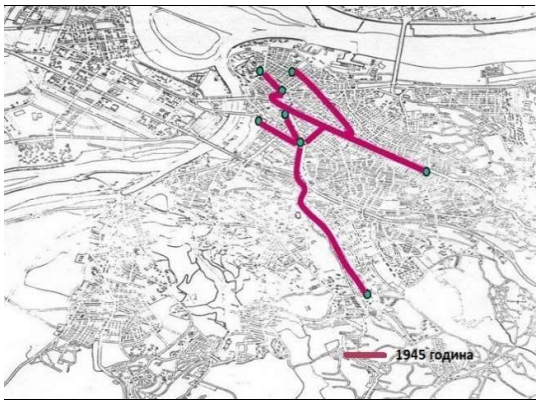
Слика 72. *Трамвај на коњску вучу на линији Калемегдан – Славија: 1892. година*

Слика 73. *Електрични трамвај на линији Теразије – Топчидер:1894. година*

У читавом протеклом периоду систем јавног градског транспорта је делио судбину развоја Београда, пролазећи кроз периоде развоја, ратова и криза. До почетка Другог светског рата, 1941. године, трамвајска инфраструктура је проширивана тако да мрежу чинило 10 линија, укупне дужине 81,5 km. Дирекција трамваја и осветљења Београдске општине располагала је са 104 моторних трамвајских кола и 60 приколица. На наредној слици презентована је генеза развоја мреже линија трамвајског подсистема од 1912. до 1945. године.



Слика 74. *Трамвајска мрежа линија од 1912. - 1940. године*



Слика 75.*Трамвајска мреже линија 1945. године*

У току Другог светског рата, током бомбардовања, трамвајска инфраструктура је уништена, тако да је после рата, крајем 1945. године, у раду било 29 трамвајских моторних кола и 8 приколица који су радили на четири линије: Линија 1 (Калемегдан – Славија), Линија 2 (Електрична централа – Железничка станица), Линија 6 (Трг Републике – Цветкова механа) и Линија 10 (Славија – Вождовац).

До почетка осамдесетих, инфраструктура је делимично реконструисана и трамвајску мрежу је чинило 7 линија, укупне дужине 55,2 километра. Дужина двоколосечне трамвајске пруге је износила 25,5 километара.

Најинтензивнији развој трамвајски подсистем је имао у периоду 1983-1986. године. Изграђено је седам нових трамвајских деоница са око 17 km двоколосечне трамвајске пруге:

- од Економског факултета, преко Старог савског моста, до Блока 45,
- од Раковице до Кнежевца, са реконструкцијом трамвајске пруге од Господарске механе до Раковице,
- од Господарске механе до Бановог брда,
- од Радио индустрије до Устаничке улице,
- од Новог гробља до Омладинског стадиона,
- од Вождовца до Бањице,
- у Ресавској улици.

Након интензивног развоја трамвајске инфраструктуре осамдесетих година прошлог века дошло је до вишегодишње стагнације како у развоју тако и у реконструкцији постојеће инфраструктуре.

Након завршетка кризног периода, захваљујући визији тадашње градске власти о важности трамвајског подсистема у Београду, у току 2005. године започета је реализацији пројекта реконструкције постојеће трамвајске инфраструктуре, која траје и данас.

У периоду од 2005 – 2019. године реконструисано је 28,8 km двоколосечне трамвајске пруге, а изграђена је деоница у дужини од 2,7 km преко Моста на Ади.

Табела 123. *Реконструисане трамвајске деонице у периоду 2005.-2019. године*

Година	Саобраћајница	Деоница	Дужина [m]
2006.	НЕМАЊИНА	Славија - Савски тгр	950
	САВСКА	Савски трг - Дурмиторска	793
	АУТОКОМАНДА	Ветер. факултет - Аутокоманда	750
2007.	МИЛЕНТИЈА ПОПОВИЋА	Хајат - Јурија Гагарина	2.400
	ЗЕМУНСКИ ПУТ	Старо сајмиште - Хајат	660
	СТАРИ САВСКИ МОСТ	Економски факултет - мост	880
2008.	БУЛЕВАР ВОЈВОДЕ МИШИЋА	Дринска - окр. Господарска механа	1.700
2009.	РЕСАВСКА	Немањина - окр. Ташмајдан	973
	ТАДЕУША КОШЋУШКА	Цара Душана - Пристаниште	1.128
	ПОЖЕШКА	Господарска механа - окр. Баново брдо	3.900
	ДР ИВАНА РИБАРА	Јурија Гагарина - Блок 45	890
2010.	БУЛЕВАР КРАЉА АЛЕКСАНДРА	Вуков споменик - Цветкова пијаца	2.500
2015.	ВОЈВОДЕ СТЕПЕ	Аутокоманда - Бањица	4.500
2017.	БУЛЕВАР ОСЛОБОЂЕЊА	Славија - Ветеринарски факултет	947
	СЛАВИЈА	Трг Славија	250
	РУЗВЕЛТОВА	Рузвелтова - Омладински Стадион	1.500
2019.	КАРАЂОРЂЕВА	Бранков мост - Пристаниште	1.050
	27.МАРТА	Цара Душана - Жагубица	3.000
УКУПНО			28.771

9.4.3 Анализа постојеће мреже линија трамвајског подсистема

Трамвајска инфраструктура у Београду има изражен радијални карактер која има пет основних улазно-излазних праваца у централну зону (у даљем тексту„круг двојке“): Стари савски мост, Булевар војводе Мишића – Савска улица, Булевар ослобођења, Булевар краља Александра и Рузвелтова улица. Свих пет потеза се уводе на „круг двојке“, којим се токови возила дистрибуирају на остале трамвајске правце или доводе до терминуса у непосредном окружењу.

Према положају трасе линије у односу на централно градско подручје (круг двојке) у трамвајском подсистему јавног градског транспорта путника у Београду издваја се четири типа линија: кружна, дијаметрална, тангенцијална, и радијална линија. У наредној табели дата је сумарна анализа учешћа типова линија према положају трасе у односу на централно градско подручје.

Табела 124. *Класификација мреже линија трамвајског подсистема према положају трасе*

Тип линије	Број линија	Учешће [%]
Кружна	1	8,3
Дијаметрална	5	41,7
Тангенцијална	1	8,3
Радијална	5	41,7
УКУПНО	12	100

Из табеле се види да у оквиру трамвајске мреже линија постоји једна кружна линија (линија број 2). Пет линија има радијални карактер (Линије 5, 6, 10, 11 и 3Л). Ове линије терминирају на два терминуса (Ташмајдан и Калемегдан /Доњи град/), који се налазе унутар централне градске зоне и практично тангирају линију број 2.

Пет линија има дијаметрални карактер у односу на централну градску зону (Линије 3, 7, 9, 12 и 14). Треба нагласити да се делови траса ових линија практично преклапају са утицајном зоном Линије 2 , односно Ресавском улицом која је паралелна са Београдском улицом, на растојању од око 400 метара.

Само једна линија има тангенцијални карактер (Линија 13). Ова линија повезује леву и десну обалу Саве, повезујући савске блокове Новог Београда са Бановим брдом. Ово је једина трамвајска деоница која омогућава просторно повезивања савских блокова на Новом Београду, Бановог брда и Раковице трамвајским подсистемом без контакта са „кругом двојке“.

Основни недостатак мреже трамвајских линија у овом пресеку времена је непостојање значајнијег продора у ужу централну градску зону. Само трасе линија 6, 7 и 12 остварују делимичан контакт са садржајима из уже централне градске зоне дуж улица Булевар краља Александра (од Правног факултета до Ташмајдана) и Ресавске улице.

Последица наведеног је, ствара парадокс да се на ободу центра града врши преседање са трамвајских линија на линије подсистема који имају мању транспортну способност (аутобуски и тролејбуски подсистем) у циљу реализације путовања у ужу централну градску зону.

9.4.4 Основне статичке карактеристике мреже линија трамвајског подсистема

Трасе линија

Имајући у виду да трамвајске линије користе посебну инфраструктуру, у овом поглављу приказана је анализа категорије (типови) траса трамвајских линија. У наредној табели је дат приказ дужине трамвајске инфраструктуре по категоријама траса линија.

Табела 125. *Класификација мреже линија трамвајског подсистема према типу трасе*

Класа трасе	Дужина (m)	Учешће
А	9.820	20,83 %
Б	21.956	46,58 %
Ц	15.361	32,59 %
УКУПНО	47.137	100,00 %

У мрежи линија трамвајског подсистема доминантан је тип трасе типа Б са учешћем од 46,58%. Тип трасе А је присутна на деловима уводних праваца и заступљена је на петини укупне мреже (20,83%). Овде се треба напоменути да је у овај проценат укључена и деоница на потезу од Моста на Ади до Мостара (поред Сајма), која није типична А траса, ради занемарљиво малог броја места укрштања са осталим динамичким саобраћајем саобраћајним (Раскрсница код Руске улице и БИГЗА).

Тип Ц је заступљен на трећини мреже линија (32,59%), односно на траси на којој трамвајски подсистем дели судбину саобраћајног тока са осталим динамичким саобраћајем. Важно је нагласити на у оквиру

овог типа трасе има око 8 км посебно изведених тзв. трамвајских баштица (Б-) које користе сви видови јавног транспорта путника и које су физички издвојене од остале саобраћајне инфраструктуре.

Слика 76. *Мрежа линија трамвајског подсистема*

Стајалишта

На мрежи линија трамвајског подсистема постоји 192 стајалишта, од којих 122 користи само трамвајски подсистем, 67 су заједничка за трамвајске и аутобуске линије и 3 стајалишта су заједничка за трамвајске, аутобуске и е-бус линију.

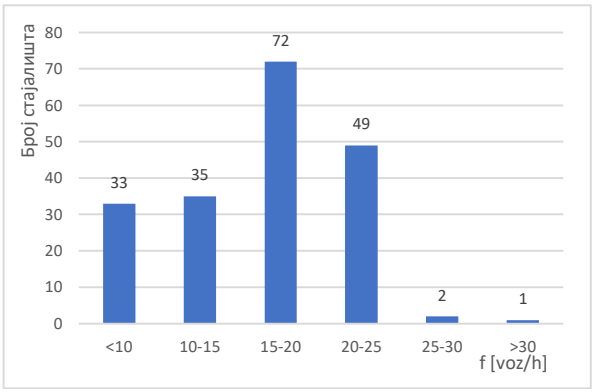
Фреквенција трамвајских линија на стајалиштима се креће у распону од 2,8 до 34,2 vozila/čas. Већина најфреквентнијих стајалишта се налазе у централној градској зони где се преклапа траса већег броја трамвајских линија. Најфреквентнија стајалишта користи искључиво трамвајски подсистем (следећа табела).

Међу 10 најфреквентнијих трамвајских стајалишта је мултимодално стајалиште Вуков споменик (у Рузвелтовој улици у оба смера) које заједно користи трамвајски и аутобуски подсистем.

Табела 126. *Најфреквентнија стајалишта на линијама трамвајског подсистема*

Ред. бр.	Стајалиште	Линије	f (vozila/h)
1	Правни факултет (у Булевару краља Александра – ка Вуковом споменику)	2,3,6,7,12,14	34,19
2	Вуков споменик (у Рузвелтовој улици)	2,3,5,12	26,79
3	Блок 45 (и сва стајалишта од Блока 42 до Блока 45)	7,9,11,13	24,10
4	Савски трг	2,7,9	23,07
5	Трг Славија /Немањина/	2,3,9	22,01
6	Правни факултет (у Београдској улици)	2,3,10,14	21,98
7	Устаничка (и сва стајалишта од Вуковог споменика до Устаничке)	5,6,7,14	21,36
8	Господарска механа	3,3Л,11,12	19,44
9	Ташмајдан	3Л,7,12	18,20
10	Правни факултет (у Булевару краља Александра – ка Ташмајдану)	6,7,12	17,01
11	Економски факултет	7,9	16,40
12	Карађорђев парк	9,10,14	16,17

Уколико се стајалишта групишу по фреквенцији, највећи број стајалишта има фреквенцију између 15 и 25 возила/час (63%), док само једно стајалиште има фреквенцију изнад 30 возила/час. Стајалиште Правни факултет (у Булевару краља Александра – ка Вуковом споменику) за трамвајске линије 2, 3, 6, 7, 12 и 14 и укупна фреквенција трамвајских линија износи 34,19 возила/час. Класификација стајалишта на линијама трамвајског подсистема према фреквенцији возила приказана је на следећој слици.



Слика 77.*Класификација стајалишта на линијама трамвајског подсистема према фреквенцији возила*

Терминуси

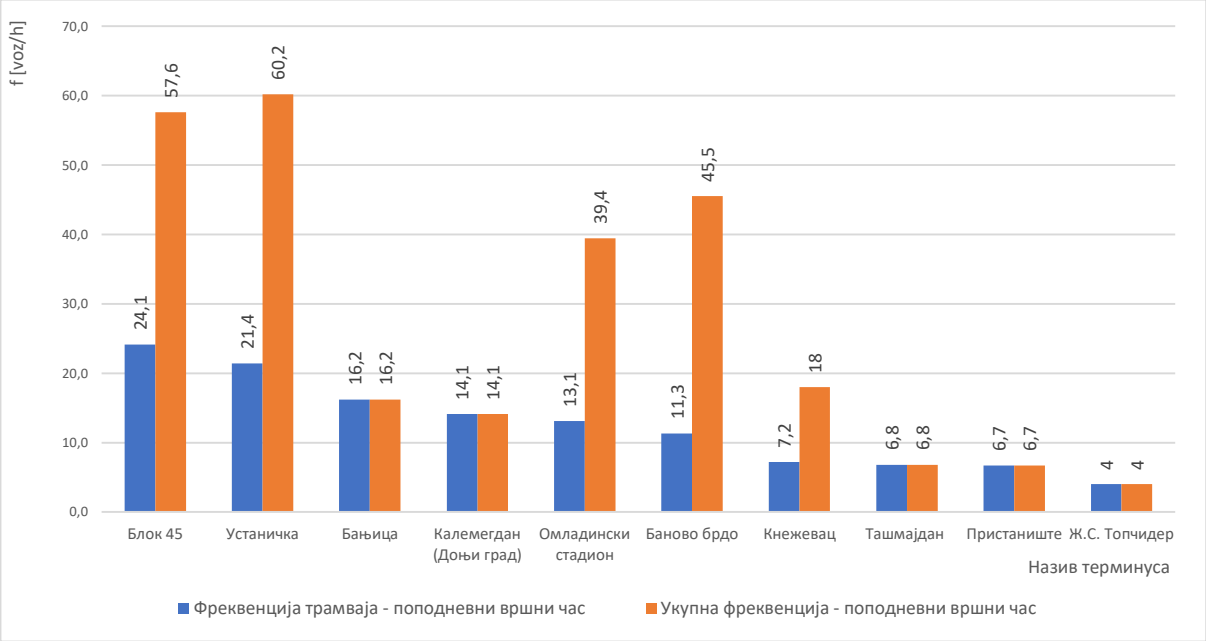
Трамвајске линије користе десет терминуса, од којих су три у најужој централној зони (Калемегдан /Доњи град/, Ташмајдан, Пристаниште). На левој обали Саве лоциран је терминус Блок 45. Остали терминуси се налазе на крајевима трамвајских деоница на десној обали Саве: Бањица, Устаничка, Железничка станица Топчидер, Баново брдо, Кнежевац, Омладински стадион.

Пет терминуса су искључиво трамвајски терминуси, а пет терминуса користе трамвајске и аутобуске линије (терминали). На трамвајско-аутобуским терминусима врши се трансфер путника између аутобуских (градских и приградских) и трамвајских линија. Изражен трансфер путника са аутобуских на трамвајске линије обавља се на терминусима Омладински стадион, Баново брдо и Устаничка.

Фреквенција трамвајских линија на терминусима се креће од 4 до 24,1 возило на сат (највећа фреквенција је на терминусу Блок 45, а најмања је на терминусу Железничка станица Топчидер). Укупна фреквенција на терминалима за трамвајске и аутобуске линије се креће од 18 до 60,2 возила на сат. Највећа заједничка фреквенција је на терминалу Устаничка, а најмања је на терминусу Кнежевац.

Табела 127. *Најфреквентнији терминуси на линијама трамвајског подсистема (трамвајске и аутобуске линије)*

Назив терминуса	Трамвајске линије	Укупна фреквенција у поподневном вршном сату (трамвај)	Аутобуске линије	Укупна фреквенција у поподневном вршном сату (аутобус)	Укупна фреквенција
Блок 45	7,9,11,13	24,1	73,94,95,604,605	33,5	57,6
Устаничка	5,6,7,14	21,4	50,302,303,304,305,306,306Л,307,311	38,8	60,2
Бањица	9,10,14	16,2	-		16,2
Калемегдан (Доњи град)	5,10,11	14,1	-		14,1
Омладински стадион	3,12	13,1	35Л,101,104,105,106,108,202	26,3	39,4
Баново брдо	12,13	11,3	49,50,57,85,512,531,532,533	34,2	45,5
Кнежевац	3	7,2	37,507	10,8	18,0
Ташмајдан	3Л,6	6,8	-		6,8
Пристаниште	2	6,7	-		6,7
Ж.С. Топчидер	3Л	4,0	-		4,0



Слика 78. *Најфреквентнији терминуси на линијама трамвајског подсистема (трамвајске и аутобуске линије)*

Осим класичних терминуса који се налазе на крајевима линија и на којима се врши промена смера кретања возила на линији, постоје и техничке окретнице. Техничке окретнице се користе у случајевима поремећаја функционисања на линијама када постоји потреба да се промени режим рада трамвајског подсистема и за мање поправке на возилима, без одласка у депо. Техничке окретнице су Господарска механа, Вождовац, Смедеревски пут и Аутокоманда.

На четири трамвајска терминуса постоји тзв. „извлачњак“ и радни канал, на којима је могуће да се обаве мање поправке.

У оквиру наредне табеле презентовани су елементи рада и садржаји трамвајских терминуса и техничких окретница. За сваки терминус или техничку окретницу представљени су основни елементи од значаја за функционисање трамвајског подсистема.

Табела 128. *Елементи рада и садржаји трамвајских терминуса и техничких окретница*

Терминус	Линије	Фреквенција	Отправник	Садржај у објекту	Канал за поправку возила	Могућност промене редоследа возила
Блок 45	7,9,11,13	24,1	има	телефон, мокри чвор	нема	има
Устаничка	5,6,7,14	21,4	нема	телефон, мокри чвор	нема	има
Бањица	9,10,14	16,2	има	телефон, мокри чвор	нема	има
Калемегдан (Доњи град)	5,10,11	14,1	има	телефон, мобилни тоалет	нема	има
Омладински стадион	3,12	13,1	има	телефон, мокри чвор	нема	има
Баново брдо	12,13	11,3	има	телефон, мокри чвор	нема	има
Кнежевац	3	7,2	има	телефон, мокри чвор	нема	има
Ташмајдан	3Л,6	6,8	нема	нема објекта	нема	има
Пристаниште	2	6,7	има	телефон, мокри чвор	има	има
Топчидерски парк	3Л	4,0	нема	нема објекта	нема	има
Смедеревски пут	техничка	-	има	телефон, мокри чвор	има	има
Господарска механа	техничка	-	нема	нема објекта	има	има
Вождовац	техничка	-	нема	има објекат за раднике одржавања	има	има
Аутокоманда	техничка	-	нема	нема објекта	нема	нема

У наредној табели приказана је мрежа линија која је била у функцији на дан 31.12.2019. године, када је на снази био измењени режим рада линија услед радова на трамвајској деоници Краљице Марије - 27. марта - Џорџа Вашингтона – Цара Душана и у улици Булевару патријарха Павла и Улици патријарха Димитрија у Раковици.

Табела 129. *Мрежа линија трамвајског подсистема на дан 31.12.2019.*

Број линије	Назив линије	L (m)
3Л1	Омладиски стадион - Железничка станица Топчидер	9.308
6	Ташмајдан - Устаничка	5.193
7	Устаничка - Блок 45	15.373
9	Бањица - Блок 45	15.948
11	Калемегдан/ Доњи град/ - Блок 45	14.688
12	Омладински стадион - Баново брдо	10.379
13	Баново брдо - Блок 45	11.411
14	Устаничка - Бањица	11.392

Привременим режимом рада су укинуте линије 2, 3, 5 и 10, а линија 3Л је променила трасу (ознака у привременом режиму 3Л1). У циљу детаљне анализе статичких елемената трамвајских линија у стабилном режиму рада, у наредној табели су дати елементи за временски пресек пре почетка реконструкције трамвајске инфраструктуре.

Табела 130. *Мрежа линија трамвајског подсистема у стабилном режиму рада*

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Дужина линије L_{sm} [m]		Дужина окретнице L_{sm} [m]		Дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Број стајалишта n_{sm}		Средња експлоатациона дужина линије са окретницама L_{sm} [m]	Просечно међустанично растојање L_{sr} [m]	Тип линије
			Смер А	Смер Б	Смер А	Смер Б	Укупно	Смер А	Смер Б			
1	Пристаниште - Вуков споменик - Пристаниште	2	7.952	8.076			16.028	17	16	8.014	517	Кружна
2	Омладински стадион - Кнежевац	3	14.389	14.681	259	159	29.488	27	27	14.744	559	Тангенцијална
3	Ташмајдан - Железничка станица Топчидер	3Л	6.353	6.269	398	614	13.634	12	12	6.817	574	Тангенцијална
4	Калемегдан /Доњи град/ - Устаничка	5	7.339	7.591	311	55	15.296	21	22	7.648	364	Тангенцијална
5	Ташмајдан - Устаничка	6	5.122	5.209		55	10.386	13	13	5.193	430	Радијална
6	Устаничка - Блок 45	7	15.194	15.173	55	324	30.746	32	32	15.373	490	Дијаметрална
7	Бањица - Блок 45	9	15.644	15.793	134	324	31.895	33	34	15.948	484	Тангенцијална
8	Калемегдан /Доњи град/ - Бањица	10	9.581	9.544	311	134	19.570	24	24	9.785	416	Дијаметрална
9	Калемегдан/ Доњи град/ - Блок 45	11	14.217	14.523	311	324	29.375	23	25	14.688	625	Тангенцијална
10	Омладински стадион - Баново брдо	12	10.238	10.211	259	50	20.758	21	21	10.379	511	Дијаметрална
11	Баново брдо - Блок 45	13	11.121	11.327	50	324	22.822	20	20	11.411	591	Тангенцијална
12	Устаничка - Бањица	14	11.451	11.143	55	134	22.783	27	26	11.392	443	Тангенцијална
УКУПНО			**128.601**	**129.540**	**2.143**	**2.497**	**262.781**	**270**	**272**	**10.949**	**500**	**-**

Мрежа трамвајских линија се састојала од 12 линија, укупне експлоатационе дужине 262,78 km (дужина оба смера са окретницама). Укупна дужина линија без окретница износи 258,14 km, док је укупна дужина окретница 4,64 km.

Просечна вредност средње експлоатационе дужине износи 10,9 km. Четири линије (9, 7, 3 и 11) имају средњу експлоатациону дужину око 15 километара. Најдуже линије су линије 13, 14, 12 и 10 (дужина 10 - 11,5 километара). Најмању дужину има линија 6 (5,2 km).

Просечно међустанично растојање на мрежи линија трамвајског подсистема износи око 500 m. Најдужа просечна међустанична растојања су на линијама 11 (625 m) и 13 (591 m) услед карактеристике трасе која је једним делом изведена преко Моста на Ади (међустанично растојање на овој деоници износи око 2 km). Најкраће међустанично растојање је на линији 5 (364 m).

9.4.5 Основне динамичке карактеристике мреже линија трамвајског подсистема

9.4.5.1 Анализа возног парка трамвајског подсистема

На дан 31.12.2019. године укупни инвентарски број возила у трамвајском подсистему износи 244 транспортне јединице. Од укупног броја возила, 206 су вучна возила (моторна кола) и 38 трамвајских приколица. Осим наведених возила, у инвентарском парку је и један трамвај (TATRA T4-D) који не обавља линијски превоз. У наредној табели приказани су подаци о инвентарском возном парку трамвајског подсистема према типу, маркама и просечној старости возила на дан 31.12.2019. године.

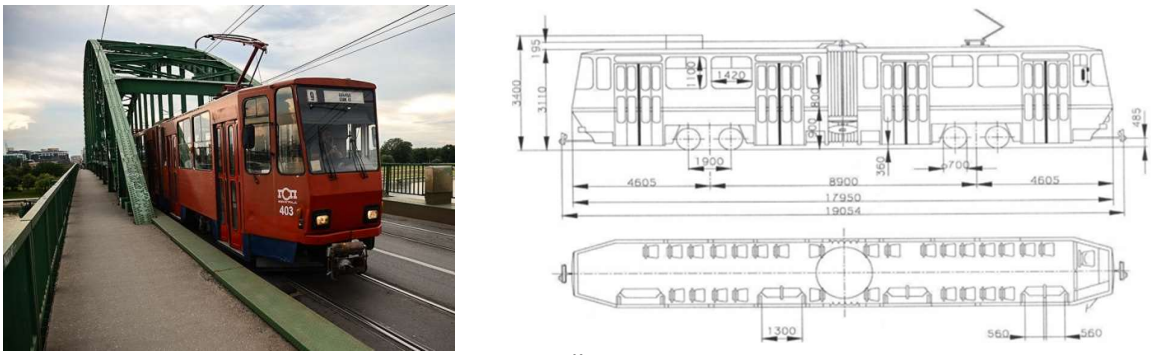
Табела 131. *Инвентарски возни парк трамвајског подсистема према типу и маркама возила на дан 31.12.2019.*

Тип возила	CAF - Urbos	ČKD KAT4 - YUB	DUWAG GT 6	Трамвајска приколица	Укупно
Број возила	30	130	46	38	244
Просечна старост	7,8	34,5	50,9	57,6	37,9

Најзаступљенији тип возила су возила произвођача ČKD KAT4 - YUB (130 возила) и њихова просечна старост износи 34,5 година. Најмлађа група возила су савремени модуларни трамваји марке CAF - Urbos који се у возном парку ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ налазе од 2011. године. Ова возила су нископодна и климатизована возила што представља 12,30% возног парка. Остатак чине трамваји марке DUWAG GT 6 (46) и трамвајске приколице (38) који су као половни и генерално ремонтовани донирани из града Базела Швајцарске, са просечном старости преко 50 година. У трамвајском подсистему возила имају различит спектар капацитета, и у организационом смислу функционишу две групе возила у зависности од тога да ли је у експлоатацији независна возна јединица или комбинација возних јединица, и то:

- Зглобна возила
  - трамвај CAF - Urbos – 236 места по возилу,
  - трамвајска моторна кола капацитета 194 (ČKD KAT4 - YUB),
  - трамвајска моторна кола капацитета 153 (DUWAG GT 6).
- Модуларна возила (комбинација возних јединица):
  - мултиплицирани трамвај (2*ČKD) – 388 места по возилу,
  - трамвај са приколицом (DUWAG) – 254 места по возилу.

На следећој слици приказан је трамвај типа ČKD KAT4 - YUB који је најзаступљеније возило у трамвајском возном парку.



Слика 79. *Трамвај ČKD KAT4 - YUB*

У следећој табели приказани су основни технички подаци трамваја типа ČKD KAT4 - YUB.

Табела 132. *Технички подаци трамваја типа ČKD KAT4 - YUB*

Параметар	Вредност
Основни састав	Моторна кола + Моторна кола
Ширина колосека	1.000 mm
Размак стожера обртних постоља	8.900 mm
Размак осовина у обртном постољу	1.900 mm
Пречник новог точка	700 mm
Преносни однос	8,775:1
Број врата	4
Број управљачких места	1
Дужина гарнитуре (с квачилима)	19.234 mm
Дужина колских сандука	18.110 mm
Ширина колског сандука	2.200 mm
Висина колског сандука (изнад ГИШ)	3.110 mm
Висина трамваја без пантографа (изнад ГИШ)	3.400 mm
Висина пода (изнад ГИШ)	900 mm
Вучни погон	DC вучни мотори са реостатским управљањем
Тип вучних мотора	TE022X
Трајна снага вучног мотора	40 кW
Број вучних мотора	4
Номинални напон вучног мотора	600 В
Трајна струја вучног мотора	160 А
Максимална струја вучног мотора	300 А
Маса празног трамваја	19.750 kg
Укупна маса	34.375 kg (19.750 + 195x75)
Маса по осовинском склопу (у односу на укупну масу)	8.594 kg
Маса по дужном метру (маса празног возила по дужини с квачилима)	1.027 kg/m
Маса по дужном метру (укупна маса по дужини с квачилима)	1.788 kg/m
Број седишта за путнике	26
Број места за стајање	168
Укупан број места за путнике	194
Врсте кочног система	- електрична реостатска
	- магнетна шинска
	- фрикциона помоћна (добош)
Максимална брзина (укупна маса, права и хоризонтална пруга)	55 km/h
Минимални хоризонтални полупречник кривине	19 m

На следећим сликама приказани су расположиви типови трамваја у Београду.

Слика 80.*DUWAG GT6 (соло и са приколицом)*

Слика 81.*TATRA T-4*

Слика 82.*Туристички трамвај*

Слика 83.*ČKD KT4-YUB*

Слика 84.*CAF Urbos 3*

9.4.5.2 Ангажовани транспортни капацитети

Планирани број возила у измењеном (привременом) режиму рада по периодима стационарности у току радног дана (децембар 2019. године) приказан је у наредној табели.

Табела 133. *Планирани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности на дан 04.12.2019. године*

Подсистем	Јутарњи вршни период	Преподневни ванвршни период	Поподневни вршни период	Поподневни ванвршни период
Трамвај (самосталне возне јединице и композиције)	94	78	95	88

У поподневном вршном периоду, у трамвајском подсистему је ангажован највећи број возних јединица у току радног дана (самосталне возне јединице и композиције) и износи 95.

У наредној табели је приказан је број возила на раду у трамвајском подсистему у стабилном режиму рада по периодима стационарности у току радног дана, као и недељне неравномерности (субота и недеља).

Табела 134. *Планирани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности – стабилан режим рада*

Оператер	Јутарњи вршни период	Преподневни ванвршни период	Поподневни вршни период	Поподневни ванвршни период	Субота	Недеља
ТРАМВАЈ (самосталне возне јединице и композиције)	115	88	115	107	84	84
ТРАМВАЈ (возних јединица)	149	103	150	140	87	87

У стабилном режиму рада, највећи број возила у току радног дана се ангажује у поподневном вршном периоду (150), од чега је 70 возила комбиновано у 35 композиција. Преосталих 80 возила су зглобна или модуларна возила. Преподневни вршни период је на сличном нивоу (149 возних јединица).

У поподневном ванвршном периоду ангажован је већи број возних јединица (140) у односу на преподневни (103), за око 40%.

Суботом и недељом ангажује се исти број возила (87), што представља 58% у односу на број возила у поподневном вршном периоду радног дана. Може се уочити да је учешће броја композиција је знатно мање у односу на радни дан (само три композиције).

Табела 135. *Планирани и реализовани број возила на раду по карактеристичним периодима стационарности – 04.12.2019.*

Карактеристичан период	Јутарњи вршни период	Преподневни ванвршни период	Поподневни вршни период	Поподневни ванвршни период
Реализовани број трамваја (самосталне возне јединице и композиције)	92	80	89	83
Планирани број трамваја (самосталне возне јединице и композиције)	94	78	95	88
Степен реализације [%]	97,9	102,6	93,7	94,3

Степен реализације планираног броја возила по периодима стационарности у току радног дана варира од 93,7% у поподневном вршном часу до 102,6% у преподневном вршном периоду. У следећим табелама приказана је структура типова возила у поподневном вршном периоду године за привремени и стабилни режим рада трамвајског подсистема.ž

Табела 136. *Планирани број возила на раду у поподневном вршном часу – привремени режим рада*

Оператер	Број возила на раду (поподневни вршни час)						
	Стање на дан 31.12.2019. године						
	CAF	ČKD	DUWAG	Приколица	DUWAG са приколицом	Мултиплицирани	Укупно
ТРАМВАЈ (самосталне возне јединице и композиције)	23	32	7	-	18	13	93
ТРАМВАЈ (возних јединица)	23	58	25	18	-	-	124
Учешће возних јединица (%)	18,5	46,8	20,2	14,5	-	-	100

Табела 137. *Планирани број возила на раду у поподневном вршном часу – стабилан режим рада*

Оператер	Број возила на раду (поподневни вршни час)						
	Стање у нормалном режиму рада линија						
	CAF	ČKD	DUWAG	Приколица	DUWAG са приколицом	Мултиплицирани	Укупно
ТРАМВАЈ (самосталне возне јединице и композиције)	23	52	5	-	22	13	115
ТРАМВАЈ (возних јединица)	23	78	27	22	-	-	150
Учешће возних јединица (%)	15,3	52	18	14,7	-	-	100

У децембру 2019. године (привремени режим рада) у поподневном вршном периоду планирано је ангажовање 124 возне јединице, од чега 58 зглобних трамваја типа ČKD, 25 зглобних трамваја типа DUWAG, 23 зглобна трамваја типа CAF и 18 приколица типа DUWAG.

У стабилном режиму рада трамвајских линија ангажује се 150 возних јединица. Највеће учешће је зглобних трамваја типа ČKD (52%). Зглобна возила типа CAF и DUWAG учествују са 33,3%, а ангажује се и 22 приколице (14,7%).

У стабилном режиму рада у поподневном вршном периоду планирано је ангажовање 80 зглобних трамваја који раде самостално, као и 35 композиција, од чега 13 мултиплицираних трамваја (два зглобна трамваја ČKD),

22 зглобна трамваја са приколицом (DUWAG).

9.4.5.3 Динамичке карактеристике рада трамвајског подсистема по линијама (поподневни вршни час)

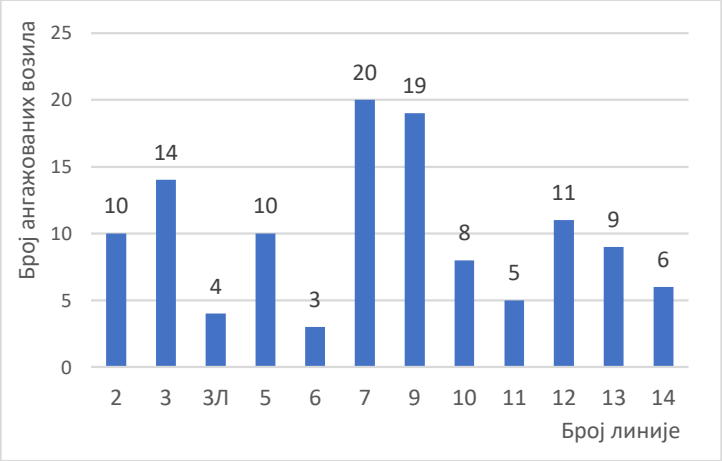
У Прилогу 7.4 у Табелама 1. и 2. приказане су планиране динамичке карактеристике линија трамвајског подсистема у измењеном (привременом) и стабилном режиму рада (децембар 2019. године).

Број возила представља максимални планирани број возила (самостални зглобни трамваји или композиција) који се ангажује на линији у току радног дана.

Укупан планирани број возила износи 119 (81 зглобни трамвај и 38 композиција). Највећи број возила (самостално зглобни трамвај или композиција) се ангажује на линијама 7 (20 возила), 9 (19 возила) и 3 (14 возила). Најмање возила је на линијама 6 (3 возила), 3Л (4 возила) и 11 (5 возила).

Највећа фреквенција возила је на линијама 7, 9 и 3 на којима је ангажован највећи број возила, али и на линији 5 која има мањи број возила, али и једно од најмањих времена обрта.

Фреквенција возила у вршном часу и тип возила на линији утичу на укупну транспортну понуду на линији, односно максимални капацитет која се нуди корисницима изражен у mesta/h.



Слика 85.*Планирани број возила на раду по линијама*

Највећа понуда капацитета је на линијама 7 и 9 (2.301 односно 2.081 mesta/h). Висок обим транспортне понуде имају линије 3, 12 и 5 (око 1.500 mesta/čas). Мање од 800 mesta/h се имају линије 11, 14 и 6.

Планирани интервал у вршном часу је најмањи на линијама 7 и 9 које имају највећу фреквенцију (око 7 минута). Интервале мање од 10 минута имају и линије 3, 5 и 2. Интервале веће од 15 минута имају линије 14, 11 и 6.

На трамвајским линијама планирано је остварење укупно 2.020 полазака у току радног дана. На пет линија планирано је више од 200 полазака на дан, а највише на линијама 9 (256 полазака), 7 (252 полазака) и 3 (218 полазака). Број полазака на дан и дужина линије утичу на бруто транспортни рад изражен у vozilo·km (BTR_1). Трамвајске линије у току радног дана остваре 23.556 vozilo·km. Највећи транспортни рад планиран је на линији 9 (4.101 vozilo·km). Преко 3.000 vozilo·km планирано је и на линијама 7 и 3. Мање од 500 vozilo·km се остварује на линијама 3Л и 6.

Укупан транспортни рад трамвајског подсистема изражен у места·км (BTR_2) износи 5,37 милиона. Бруто транспортни рад је највећи на линијама 9 и 7 (преко милион mesta·km/dan). Затим следи линија 3 (640 хиљада mesta·km/dan). Значајнија разлика у BTR_2 може се уочити на линијама 9 и 7, а последица је просечног ангажованог капацитета возила. Наиме на линијама 9 и 7 су заступљенија возила већег капацитета (композиције и CAF). Најмањи BTR_2 планирано је да се оствари на линији 3Л која не функционише у свим периодима дана.

Просечна брзина обрта на трамвајским линијама износи 12,7 km/h. Може се уочити изражена дисперзија брзина обрта посматрано по линијама. Највећа брзина обрта је на линијама 11 и 3 (преко 15 km/h), док је најнижа на линијама 6, 2 и 5 (испод 11 km/h).

Подаци о превозним брзинама у стабилном режиму рада линија нису расположиви, па је овај показатељ анализиран за постојећи (измењени) режим рада. На линијама 11 и 13 се оствари највећа брзина превоза од око 17 km/h, што је последица типа трасе линија (велики део деоница има трасу типа А) и већих међустаничних растојања. Остале линије остварују превозну брзину од 13,6 до 15,1 km/h.

Просечан капацитет возила (самостална зглобна возила и композиције) износи 234 mesta/vozilu. Овај показатељ је у директној зависности од типа возила на линијама и највећи је на линијама на којима је учешће ангажовања композиција изражено. На линији 7 је највећи просечан капацитет возила (276 mesta/vozilu), а још четири линије (6, 9, 12 и 3Л) имају просечан капацитет возила већи од 250 mesta/vozilu. Најмањи капацитет имају линије 11 и 2, на којима нису заступљене композиције на раду у току дана.

9.4.6 Анализа постојећих инфраструктурних капацитета

9.4.6.1 Депои

За организацију функционисања трамвајског подсистема транспорта путника надлежан је један оператер ЈКП ГСП „БЕОГРАД“, односно Саобраћајни погон „Централа“. Овај погон у свом саставу има два депоа укупне површине 6,5 ha. Све транспортне јединице у оквиру трамвајског подсистема смештене су у депоу „Сава“.

Депо „Сава“ се налази на Новом Београду у Блоку 66, на површини од 5,3 ha и изграђен је 1988. године (слика десно). Укупна површина објеката у депоу „Сава“ је 7.879 m^2.

Пројектовани капацитет депоа у тренутку изградње је био 150 возила.

У међувремену је капацитет повећан изградњом пет колосека за паркирање трамваја. Данас је у депоу „Сава“ смештено 207 моторних кола и 38 приколица.

Слика 86. *Микро локација депоа „Сава“*

Укупан број извршилаца у трамвајском подсистему је 713 од чега је највећи број возача 418 и радника одржавања 251. Основни подаци о депоу „Сава“ и броју запослених су презентовани у наредној табели.

Табела 138. *Структура запослених у односу на број возила у инвентару у трамвајском подсистему*

Депо	Пројектовани капацитет депоа	Број возила која користе депо на дан 31.12.2019.				Укупно	Број запослених			
		Соло	Зглоб	CAF	Трамвајске приколице		Возачи	Радници одржавања	Остали запослени	Укупно
СП "Централа"	150 + 5 накнадно изграђених колосека	1	176	30	38	245	418	251	44	713

У оквиру трамвајског подсистема функционише и депо „Дорћол“ у оквиру комплекса „Дорћол“. На следећој слици приказана је просторна расподела објеката у комплексу „Дорћол“ који су у функцији трамвајског подсистема.

На локацији се налазе три објекта који су у функцији одржавања трамваја, укупне површине 8.270 m^2. Садржаји који се налазе на локацији Кнегиње Љубице 29, су намењени одржавању трамваја типа KT-4 и DUWAG.

На локацији „Дорћол“ се обављају поправке и сервиси који захтевају већи обим радова. „Пролазни депо“ се користи за паркирање трамваја који нису у функцији (трамваји старије производње и трамваји који чекају резервне делове).

Слика 87. *Микро локација депоа „Дорћол“*

У „Депоу 2“ се налази потподна машина за брушење точкова на трамвајима типа KT-4 и DUWAG. У „Депоу Монтажа“ се обављају радови на трамвајима типа KT-4, а у „Депоу Ванредне поправке трамваја“ се обављају радови на трамвајима типа DUWAG и KT-4. Оба депоа имају специјалну опрему (дизалице) за подизање трамваја, на којима се обављају најсложеније операције и захвати на возилима, као што су поправка обртних постоља трамваја, наваривање и обрада точкова трамваја, браварско – лимарски и радови на електро инсталацијама трамваја и радови на вучним електромоторима.

Табела 139. *Биланс површина у трамвајским депоима*

СП „Централа“	Површина депоа (m^2)	Паркинг површина (m^2)	Зелена површина (m^2)	Површина под објектима (m^2)	Назив објекта на депоу и површина		
					Објекат		Површина (m^2)
Булевар Црвене Армије 2а	53.266	37.048	8.839	7.379			**7.879**
					Хала за одржавање возила	П+1	6.862
					Пословна зграда	П+1	586
					Исправљачка станица Н. Београд 3	П+1	117
					Склониште	По	219
					Објекат ОЈ ЕГО	П	95
Кнегиње Љубице 29	11.345	5.677	-	5.668			**8.270**
					Пролазни депо и Депо 2	П	2.828
					Депо монтажа	П	2.877
					Депо Ванредне поправке трамваја	П+1	2.565

У депоу „Сава“ се обавља дневна нега возила, превентивно одржавање, мање поправке и смештај возила. Укупна површина објеката у депоу „Сава“ је 7.879 m^2 . Хала за одржавање возила чија је укупна површина 6.862 m^2 се састоји из следећих целина:

- Перионица за трамваје;
- Део за коративно одржавање (лаке оправке);

- Део за превентивно одржавање (I сервис);
- Део за одржавање CAF трамваја – у оквиру овог простора ради се превентивно и корективно одржавање овог типа трамваја, а такође се у њему налази и покретни струг за обраду точкова за све типове трамваја;
- Део за замену вучних електромотора на трамвајима типа КТ-4;
- Део за извођење мањих лимарских радова;
- Просторије за запослене у сектору одржавања.

На локацији „Дорћол“ се обављају поправке и сервиси који захтевају већи обим радова. На локацији се налазе три објекта који су у функцији одржавања трамваја, укупне површине 8.270 m^2. Садржаји који се налазе на локацији Кнегиње Љубице 29, су намењени одржавању трамваја типа КТ-4 и DUWAG.

„Пролазни депо“ се користи за паркирање трамваја који нису у функцији (трамваји старије производње и трамваји који чекају резервне делове). У „Депоу 2“ се налази потподна машина за брушење точкова на трамвајима типа КТ-4 и DUWAG.

У „Депоу Монтажа“ се обављају радови на трамвајима типа КТ-4, а у „Депоу Ванредне поправке трамваја“ се обављају радови на трамвајима типа DUWAG и КТ-4. У оба депоа је омогућено дизање трамваја, а обављају се и: поправка обртних постоља трамваја, наваривање и обрада точкова трамваја, браварско – лимарски и радови на електро инсталацијама трамваја и радови на вучним електромоторима.

9.4.6.2 Трамвајска пруга

У Београду трамвајски подсистем користи двосмерну двоколосечну пругу ширине колосека од 1.000 mm. [49] Укупна дужина двоколосечних трамвајских пруга на мрежи линија износи 47,855 km. Поред пруга инсталисаних на мрежи линија систем пруга чине и додатни колосеци у депоима на Новом Београду и Дорћолу, који са приступним пругама имају укупну дужине 8,2 km, што са пругама на мрежи линија износи укупно око 56 km двоколосечних пруга, односно 112,11 km једноколосечне трамвајске пруге.

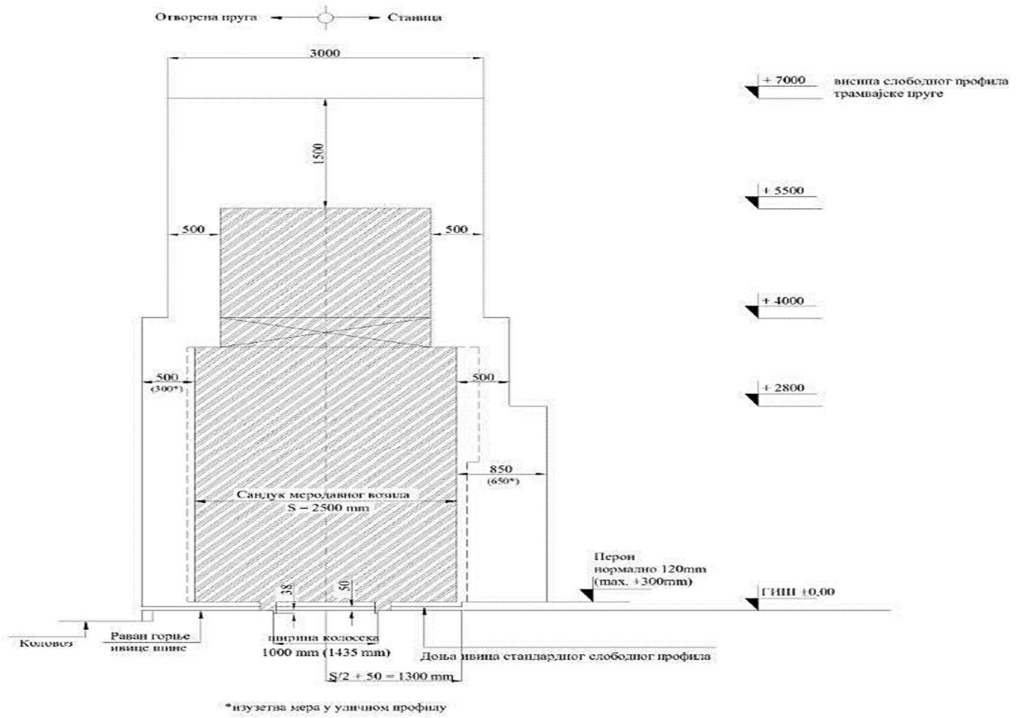
Табела 140. *Грађевинска дужина трамвајских колосека*

Опис	Дужина (km)
Укупно двоколосечних трамвајских пруга на мрежи линија	47,855
Укупно приступних двоколосечних трамвајских пруга	8,200
Укупно двоколосечних пруга у трамвајском подсистему	56,155
Укупно једноколосечних пруга у трамвајском подсистему	112,110

Трамвајске пруге пројектоване су пројектоване и грађене као самосталне пруге на независној траси и као трамвајске пруге које су елемент попречног профила саобраћајнице (у коловозу или на посебно издвојеном појасу (трамвајске баштице)).

Меродавно осовинско оптерећење од трамвајског возила износи 120kN или 37kN/m. На следећој слици су дате димензије меродавног возила и заштитног размака, што чини потребан слободни профил.

[49] Удаљеност између унутрашњих страна глава шина мерено управно на осовину колосека.



Слика 88. *Димензије меродавног возила и потребан слободни профил на трамвајској инфраструктури*

Геометријске карактеристике трамвајске пруге (хоризонтални и вертикални)

По Правилнику за пројектовање, грађење и одржавање трамвајских пруга у Београду нагиб нивелете треба ограничити на 6%, а у зони стајалишта на 4%. Радијус вертикалног заобљења је минимално 2.000m на независној траси или 1.000m у саставу уличног профила. Полупречник хоризонталне кривине је минимално 25 м, изузетно у зони раскрснице, окретнице и депоа који износи 20m. У Београду у Париској улици постоји деоница која има екстремне нагибе на кратком растојању које износе у унутрашњем кругу 7,59% и спољном кругу 7,87%.

Конструкција горњег строја трамвајских пруга

На трамвајским пругама у Београду доминирају четири основна типа конструкције горњег строја и то:

- Континуално еластично ослањање - STRAIL систем,
- Конструкције горњег строја на дрвеним праговима,
- Конструкције горњег строја на ливеном асфалту,
- Конструкције горњег строја типа 3G – 3.

У наредној табели је дат приказ трамвајских пруга на основу конструкције горњег строја.

Табела 141. *Структура трамвајске пруге по типу конструкције горњег строја*

Конструкција горњег строја	Дужина двоколосечне пруге (m)
STRAIL систем - континуално еластично ослањање	30.635
Дрвени прагови	6.450
Ливени асфалт	4.700
3G - 3	6.070
Укупно двоколосечних трамвајских пруга	47.855

9.4.6.3 Исправљачке станице

Трамвајски и тролејбуски подсистем се напаја једносмерном електричном енергијом (DC) номиналног напона 600В (±10%). Наведени подсистеми се напајају са 22 исправљачке станице. Од укупног броја исправљачких станица 11 је искључиво за напајање трамвајског подсистема, 9 је мешовитих трамвајско-тролејбуских, а 2 исправљачке станице искључиво користи тролејбуске подсистем. У наредној табели презентовани су основни подаци за исправљачке станице. Исправљачке станице су претежно снаге 2x1250kVA и 2x1100 kVA, а централна исправљачка станица Славија је снаге 4x1100 kVA. У 14 исправљачких станица је опрема произвођача Siemens, у 5 ČKD-MEP Postrelmov, а у 2 Secheron. У исправљачкој станици Горњи депо је инсталирана опрема сва три произвођача. Управљање комплетном опремом је локално, односно руковалац у исправљачкој станици је даљински. У овом пресеку времена 15 исправљачких станица има посаду која ради у режиму 24/7. За манипулацију опремом у станицама без посаде, шаље се екипа дежурних монтера.

Табела 142. *Основни елементи исправљачких станица*

Исправљачка станица	Адреса	Снага (kVA)	Подсистем који се напаја (трамвај и/или тролејбус)	Број фидера	Произвођач опреме
Славија	Београдска 10	4x1100	трамвај и тролејбус	10	Siemens
Сава	Црногорска 10	2x1140	трамвај	4	Siemens
Дорћол	Кнегиње Љубице 29	2x1176	трамвај и тролејбус	10	ČKD-MEP Postrelmov
Аутокоманда	Војводе Степе 2	2x1176	трамвај и тролејбус	4	ČKD-MEP Postrelmov
Мостар	Мостарска петља бб	2x1170	трамвај и тролејбус	5	Siemens
Добро поље	Булевар војводе Мишића 75	2x1250	трамвај	6	Secheron
Вождовац	Војводе Степе 313	1x1250	трамвај	2	ČKD-MEP Postrelmov
Смедеревски пут	Паје Јовановића 14	1x1250	трамвај и тролејбус	2	Siemens
Крушевачка	Крушевачка 12	2x1250	тролејбус	2	ČKD-MEP Postrelmov
Кошутњак	Патријарха Димитрија 10	1x640	трамвај	2	ČKD-MEP Postrelmov
Лондон	Добрињска 8	2x1100	трамвај и тролејбус	5	Siemens
Бањица	Црнотравска бб	2x1100	трамвај и тролејбус	6	Siemens
Коњарник	Владимира Томановића бб	2x1100	тролејбус	2	Siemens
Звездара	Димитрија Туцовића 155	2x1100	трамвај и тролејбус	2	Siemens
Нови Београд 1	Милентија Поповића 14а	2x1100	трамвај	4	Siemens
Нови Београд 2	Круг фабрике ИМТ Нови Београд	2x1100	трамвај	5	Siemens
Нови Београд 3	Депо Сава Нови Београд	2x1100	трамвај	6	Siemens
Нови Београд 4	Антифашистичке борбе бб	2x1250	трамвај	5	Secheron
Раковица	21 мај бб	1x1100	трамвај	2	Siemens
Устаничка	Булевар краља Александра 490	2x1100	трамвај	2	Siemens
Баново Брдо	Пожешка бб	2x1100	трамвај	3	Siemens
Горњи депо	Булевар краља Александра 142	2x1250	трамвај и тролејбус	9	ČKD-MEP Postrelmov
					Siemens
					Secheron

Све исправљачке станице се напајају двострано са независним водовима из две независне трафостанице (изузев исправљачке станице Вождовац која има један напојни кабл). У систему исправљачких станица постоји 43 напојних каблова. Кабловски водови за напајање контактне мреже су напојни (плус) и повратни (минус). Тренутно су у експлоатацији три типа и пресека каблова PP44 1x500 mm^2 Cu 1kV, PP41A 1x400 mm^2 Al 1kV i IPO 13 , 1 x 500 mm^2 1kV. Укупна дужина кабловских водова износи 69,55 километара: напојних (плус) – 41,49 km а повратних (минус) - 28,06 km.

Контактна мрежа

Дужина трамвајске контактне мреже (једносмерне) износи 112,11 километара. У наредној табели су дати основни подаци о контактној мрежи за трамвајски подсистем.

Табела 143. *Дужина трамвајске контактне мреже*

Опис	Дужина (m)
Укупно двосмерна контактна мрежа за трамвајски подсистем на мрежи линија	47.855
Укупно двосмерна контактна мрежа за трамвајски подсистем у интерном саобраћају	8.200
Укупно једносмерна контактна мрежа за трамвајски подсистем	112.110

Начин управљања скретницама

Према типу погона, скретнице које су у употреби у београдском трамвајском подсистему се могу поделити на механичке, електромагнетне и електрохидрауличне. На мрежи линија постоје 142 скретнице. Управљање скретницама се може вршити мануелно или аутоматски (задавањем команде у возилу). Аутоматско управљање радом скретница је на укупно 60 скретница. Напајање система за управљање трамвајским скретницама је са контактне мреже преко DC/DC претварача 600/24V. Поставне справе (електромагнетне и електрохидрауличне) су предвиђене за радни напон 600-750V DC.

9.4.7 Основни резултати рада, производне ефикасности и искоришћења

У наредним табелама приказани су основни резултати рада, производне ефикасности и искоришћења по линијама за постојећи (измењени) и стабилан режим рада трамвајског подсистема. При прорачуну наведених параметара у табели коришћени су подаци из „Извештаја о функционисању саобраћаја“ система БусПлус.

Табела 144. *Основни резултати рада трамвајских линија – измењени режим рада (децембар 2019.)*

Линија	Број полазака			Време рада			Бруто транспортни рад			Бруто транспортни рад		
	[polazaka/dan]			[h]			[vozilo·km/dan]			[mesta·km/dan]		
	P	O	Ef_1	P	O	Ef_2	P	O	Ef_3	P	O	Ef_4
ЗЛ1	247	227	91,9	164	160	97,2	2.299	2.113	91,9	456.057	418.291	91,7
6	189	191	101,1	105	106	101,4	981	992	101,1	235.741	235.741	100
7	252	222	88,1	290	276	95,1	3.874	3.413	88,1	1.056.955	892.864	84,5
9	256	225	87,9	283	269	94,8	4.083	3.588	87,9	1.054.737	923.166	87,5
11	91	78	85,7	86	84	97	1.337	1.146	85,7	204.501	175.287	85,7
12	194	187	96,4	170	166	97,5	2.014	1.941	96,4	494.269	448.207	90,7
13	181	183	101,1	151	153	101,6	2.065	2.088	101,1	431.838	426.201	98,7
14	263	258	98,1	238	239	100,4	2.996	2.939	98,1	682.928	661.533	96,9
Укупно	1.673	1.571	93,9	1.488	1.452	97,6	19.649	18.220	92,7	4.617.026	4.181.289	90,6

Табела 145. *Основни резултати рада трамвајских линија - стабилни режим рада (мај 2018.)*

Линија	Број полазака			Време рада			Бруто транспортни рад			Бруто транспортни рад		
	[polazaka/dan]			[h]			[vozilo·km/dan]			[mesta·km/dan]		
	P	O	Ef_1	P	P	O	Ef_1	P	P	O	Ef_1	P
2	212	203	95,8	159	156	97,9	1.699	1.627	95,8	329.600	315.607	95,8
3	218	214	98,2	202	197	97,6	3.214	3.155	98,2	640.361	617.759	96,5
3Л	48	42	87,5	24	23	96,1	328	287	87,5	90.116	65.457	72,6
5	205	196	95,6	141	135	96	1.568	1.499	95,6	333.835	317.514	95,1
6	89	94	105,6	46	48	105,7	462	488	105,6	117.871	122.908	104,3
7	252	224	88,9	290	263	90,7	3.874	3.444	88,9	1.056.955	921.150	87,2
9	256	224	87,5	283	257	90,7	4.101	3.588	87,5	1.059.499	929.144	87,7
10	154	141	91,6	122	112	91,7	1.518	1.390	91,6	321.292	288.780	89,9
11	91	78	85,7	86	84	97	1.337	1.146	85,7	204.501	175.287	85,7
12	194	187	96,4	170	167	98,1	2.014	1.941	96,4	494.269	462.623	93,6
13	181	183	101,1	151	153	101,6	2.065	2.088	101,1	431.838	426.201	98,7
14	120	119	99,2	106	109	102,6	1.376	1.364	99,2	286.141	280.593	98,1
Укупно	2.020	1.905	94,3	1.780	1.703	95,7	23.556	22.017	93,5	5.366.278	4.923.024	91,7

Од укупно планираних 2.020 полазака у току радног дана у стабилном режиму рада линија, остварено је 1.905 полазака дневно, односно ефективност подсистема према овом показатељу износи 94,3%.

Планирано време рада трамвајског подсистема у току радног дана износи 1.780 сати а од тога се оствари 95,7% (1.703 часа рада). Нешто је нижа ефективност бруто транспортног рада израженом у vozilo·km/dan (93,5%). Од планираних 23.556 километара, оствари се 22.017. Мања ефективности у односу на време рада, последица је услова саобраћаја. Бруто транспортни рад изражен по mesta·km/dan има најнижу ефективност (91,7%) услед честе појаве да се у експлоатацији налази тип возила са капацитетом нижим од планираног.

Када се у анализу укључе карактеристике транспортних захтева добијене бројањем путника, добијају се још два битна резултата рада: број превезених путника и нето транспортни рад. Током 2014. године је спроведено истраживање „Бројање путника у јавном превозу и анкета корисника јавног превоза“, којим су утврђени обим и карактеристике путовања у систему јавног градског транспорта путника. Треба нагласити да су у време спровођења истраживања извођени радови на трамвајској инфраструктури у Улици Војводе Степе, тако да нису функционисале линије 9, 10 и 14, а уведена је линија 9Л (Блок 45 - Калемегдан /Доњи град/). У наредној табели су приказани показатељи трамвајског подсистема који су утврђени овим истраживањем.

Табела 146. *Обим и карактеристике транспортних захтева трамвајског подсистема - истраживања из 2014.*

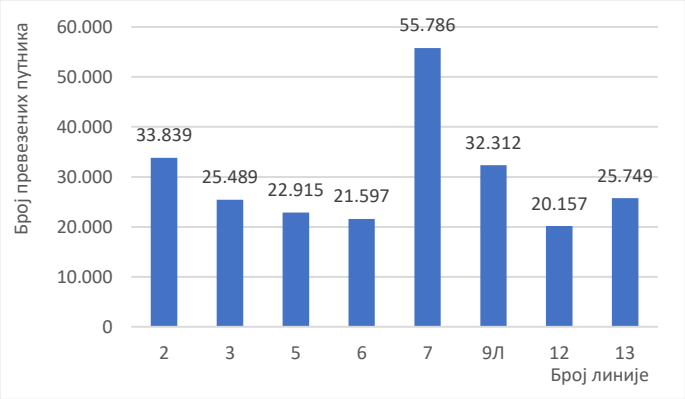
СИСТЕМ	Број превезених путника P		Нето транспортни рад NTR2		Коефицијент искоришћења капацитета K_i [-]
	[putnika/dan]	%	[putnik·km/dan]	%	
Трамвајски подсистем	237.844	9,39	595.989	9,39	0,13
СИСТЕМ УКУПНО	2.533.418	100,00	10.007.992	100,00	0,22

На основу наведеног истраживања, трамвајски подсистем је укупно превезао 237.844 путника у току радног дана (9,4% у односу на читав систем у тадашњој зони ИТС1). Радним даном се оствари нето транспортни рад у износу од 595.988 putnik·km. Средња дужина вожње на трамвајским линијама је износила 2,5 километара. У наредној табели дати су показатељи рада трамвајског подсистема по линијама, утврђени истраживањем.

Табела 147. *Обим и карактеристике транспортних захтева трамвајских линија - истраживања из 2014.*

Линија	Број превезених путника P	Нето транспортни рад NTR_2	Коефицијент искоришћења капацитета K_i	Производна ефикасност Peh_1	Производна ефикасност Peh_2
	[putnika/dan]	[putnik·km/dan]		[putnika/vozilu]	[putnika/hr]
2	33.839	34.270	0,09	2.820	179
3	25.489	88.667	0,15	1.821	121
5	22.915	47.246	0,18	3.274	188
6	21.597	43.683	0,19	3.600	205
7	55.786	163.427	0,15	2.324	150
9Л	32.312	75.222	0,09	1.405	104
12	20.157	60.553	0,13	1.832	116
13	25.749	82.921	0,12	2.146	118

Највећи број путника у току радног дана се превезао линијом 7 (55,8 хиљада путника). Затим следе линије 2 (33,9 хиљада путника) и привремено успостављена линија 9Л (32,3 хиљада путника). На осталим линијама је превезено између 20 и 26 хиљада путника. На линији 7 се оствари и највећи нето транспортни рад (163.4 хиљада putnik·km). Затим следе линије 3, 13 и 9Л са распоном између 75 и 89 хиљада putnik·km



Слика 89. *Број превезених путника на трамвајским линијама*

Средња дужина вожње од већа од три километара се остварује на линијама 3, 13, 12. Нешто мања је средња дужина вожње на линији 7 са знатном дијаметралном карактеристиком трасе. Најнижа средња дужина вожње је на линији 2 и износи око 1 километар, што је последица карактера и позиције ове линије у мрежи трамвајских линија, али и мреже линија целине система јавног линијског транспорта путника у Београду. Највећу производну ефикасност по оба показатеља остварују линије 6, 5, 2 и 7.

9.5 ПОДСИСТЕМ ГРАДСКО-ПРИГРАДСКЕ ЖЕЛЕЗНИЦЕ

9.5.1 Карактеристике инфраструктуре Београдског железничког чвора

Железнички чвор Београд или Београдски железнички чвор (БЖЧ), по тзв. варијанти „Прокоп“, функционише се од 1971. године. Технолошки је повезан са прикључним пругама из правца Руме, Новог Сада, Зрењанина, Вршца, Смедерева, Пожаревца, Велике Плане (преко Младеновца) и Ваљева. Шире подручје БЖЧ-а обухвата делове пруга између станица: Стара Пазова, Панчево Варош, Мала Крсна, Младеновац и Лазаревац. Улазно-излазне станице ужег подручја чвора су Батајница, Овча, Јајинци и Ресник.

Већина ових пруга су двоколосечне и грађене су парцијално, у различитим временским периодима. У досадашњем периоду експлоатације на њима су рађени само делимични ремонти појединих деоница.

Пруге Београд Центар – Нови Београд - Стара Пазова – Шид – Државна граница према Хрватској и Београд Центар – Нови Београд – Суботица – Државна граница према Мађарској представљају део паневропског саобраћајног Коридора X. У складу са Европским споразумом о најважнијим међународним железничким пругама (AGC) припадају међународној мрежи "E" пруга са ознаком E-70/85. Такође, према споразуму "Процес сарадње југоисточне Европе" (SEECP - South - East European Cooperation Process), представљају део железничке мреже пруга високих перформанси у југоисточној Европи.

Интересантно је да је деоница од Београд Центра до Батајнице намењена првенствено за транспорт путника, а од Батајнице до Старе Пазове поред путничког и за транспорт робе. Поред тога предвиђено је да прва деоница буде двоколосечна, а друга четвороколосечна, као и да ће максималне брзине путничких возова бити 100 km/h од Београд Центра до Новог Београда, 120 km/h од Новог Београда до Батајнице, а 160 km/h од Батајнице до Старе Пазове у регионалном саобраћају и 200 km/h од Батајнице до Старе Пазове у међународном саобраћају, док ће брзине теретних возова бити знатно ниже.

Деоница пруге Београд Центар - Нови Београд на излазу из станице Београд Центар пролази кроз тунел "Сењак" дужине 202m, а затим преостали део изнад Сењака, Булевара Војводе Мишића, старих пруга, Београдског сајма, преко реке Саве, па скоро до станице Нови Београд, налази се на мосту укупне дужине око 1.620m. Између станица Нови Београд и Земун налази се тунел "Бежанија" дужине 1.921m.Пруга има категорију D4 (22,5 t/os, и 8 t/m).

У овом пресеку времена у току је пројекат модернизација овог дела пруге. Пројектом модернизације, постојећа пруга се у потпуности усклађује са међународним стандардима и споразумима (AGC, AGTC, као и SEECP Споразума о перформансама пруга југоисточне Европе). Пројекат модернизације деонице Београд Центар – Стара Пазова обухвата:

- Обнову два постојећа колосека на деоници Београд Центар - Стара Пазова (горњи и доњи строј);
- Изградњу два нова колосека на деоници Батајница – Стара Пазова;
- Реконструкцију колосечних капацитета и објеката у станицама Нови Београд, Земун, Земунско Поље, Батајница, Нова Пазова и Стара Пазова;

- Измештање стајалишта Тошин Бунар на нову локацију и изградњу два нова стајалишта: Алтина и Камендин;
- Денивелацију укрштања пруге са друмским саобраћајницама;
- Изградњу електротехничке инфраструктуре (постројења и уређаји електричне вуче, сигнално-сигурносни и телекомуникациони уређаји) која омогућава безбедно функционисање према пројектованим брзинама, увођење Европског система управљања железничким саобраћајем (ERTMS) и примену европских стандарда интероперабилности (TSI).

Поред наведеног треба нагласити да се наставак пруге од Старе Пазове ка Новом Саду (северни крак коридора X) модернизује за брзине од 200 km/h, док део пруге према Шиду (други, западни део крака коридора X) тренутно није у првом плану.

Пруга Београд Центар – Панчевачки мост – Панчево је двоколосечна. На делу Београд Центар – Панчевачки мост је комплетно изведена у тунелима или на мостовским конструкцијама. Постоји по један пар једноколосечних тунела "Стадион" и "Врачар". На десном колосеку, дужина им је 550m, односно 3.543m, а на левом 410m и 3.544m. Тунели "Врачар" налазе се између Ветеринарског факултета и Панчевачког моста, на дубини од 30 – 40m. На делу Панчевачки мост – Панчево Главна налазе се 2 моста, од којих је један преко реке Дунав дужине око 1.070m, а други преко реке Тамиш око 240m. Максимални нагиб пруге је 12‰, а категорија D4 (22,5 t/os и 8 t/m).

Деоница пруге Београд Центар - Раковица је двоколосечна. Одмах после излазног скретничког грла станице Београд Центар колосеци се размичу и улазе у 2 једноколосечна тунела "Дедиње", десни дужине 3.080m, а леви 3.111m. На изласку из њих, траса се преко моста дужине око 350m спушта на ниво постојеће пруге Топчидер - Раковица, где се на Распутници "Г" међусобно спаја са њом, тако да до Раковице настављају као једна двоколосечна. Иста је уведена између размакнутих једноколосечних кракова пруге распутница "Дедиње" - распутница "Карађорђев Парк" за сваки смер посебно, тако да се међусобно укрштају ван нивоа.

Наставак пруге Београд Центар - Раковица представља деоница Раковица – Ресник која је такође двоколосечна. Од Ресника пруга се даље дели на две једноколосечне пруге Ресник – Младеновац и Ресник – Лазаревац. Обе наведене једноколосечне пруге имају изузетно лоше експлоатационе карактеристике. Истовремено треба напоменути да радови на модернизацији ових пруга нису рађени већ дужи временски период, иако су делимични ремонти појединих деоница вршени у неколико наврата. Ове пруге су предвиђене за ремонт, али тачан термин у овом пресеку времена није дефинисан. Све ове пруге спадају у категорију D4 (22,5 t/os i 8 t/m).

Пруга распутница "Дедиње" - распутница "Карађорђев Парк" је двоколосечна. Спаја пруге Београд Центар - Раковица и Београд Центар - распутница "Панчевачки мост". Омогућава директно кретање возова између станице Раковица и стајалишта Вуков Споменик, без уласка у станицу Београд Центар. При томе се на простору између Ветеринарског факултета, станице Београд Центар и тунела "Дедиње" формира двоколосечна триангла у склопу које се све пруге укрштају ван нивоа, са међусобно денивелисаним нивелетама. Максимални нагиб пруге је 10‰, а припада категорији D4 (22,5 t/os i 8 t/m).

Пруга Раковица – Јајинци – Мала Крсна – Велика Плана је једноколосечна са изузетно неповољним геометријским, а самим тим и експлоатационим карактеристикама. На распутници "К1" иста спаја са обилазном пругом Јајинци – Београд Ранжирна – Остружница - Батајница, тако да је даље ка Јајинцима заједнички колосек. Обухвата тунел дужине 190m и мост дужине од 125m. Тренутно се обављају радови на модернизацији ове пруге како би се побољшали услови експлоатације. Иначе пруга је категорије D4 (22,5 t/os и 8 t/m).

У Прилогу 7.5 у Табели 1. дат је приказ постојећег стања железничке инфраструктуре, односно карактеристике пруга на територији града Београда.

Посматрано у ширем контексту, у функционалном смислу, саставни део БЖЧ од 1992. године чини подсистем градско-приградске железнице (БЕОВОЗ) и интегрални је део система јавног транспорта путника града Београда. Већ дуги низ година, уз повремене измене појединих траса линија, овај систем транспорта путника се одржао и данас, али у измењеној форми посматрано у технолошком и формално – правном смислу.

Због незадовољавајућег стања динамичких железничких капацитета, недовољног броја доступних гарнитура за спровођење планираног реда вожње, ниво квалитета система је био у константном паду. То су главни чиниоци који су иницирали промену статуса овог подсистема у нову функционалну форму подсистема градског превоза путника који би имао виши ниво услуге за кориснике од постојећег система БЕОВОЗ-а.

Из наведених разлога, 2010. године појављује се нови подсистем, под називом БГВОЗ, али искључиво као систем градске железнице. Приградски железнички транспорт путника наставља да функционише као саставни део приградског система транспорта путника у граду Београду, такође, у саставу ЖЕЛЕЗНИЦА СРБИЈЕ. Међутим, главни проблеми који су пратили систем БЕОВОЗ остају присутни што је резултовало даљем погоршању стања у погледу нередовности и мале фреквенције полазака. У току 2014. годином систем БЕОВОЗА престаје са функционисањем и једини систем градског и приградског транспорта путника железницом постаје БГВОЗ и представља саставни део интегрисаног тарифног система. По угледу на неке европске системе (Немачка, Аустрија и Француска), систем БГВОЗ је замишљен као систем градског и приградског железничког превоза путника, јер повезује уже градско језгро са насељима на његовој периферији. Тренутно функционишу четири линије (четврта линија функционише од краја 2019. године).

Прва линија БГВОЗ-а почела је са радом 01.09.2010. године. Све до 2018. године, систем се састојао само из једне линије, са одређеним модификацијама (углавном су се мењале дужине траса линије). Први возови БГВОЗ-а су функционисали на линији од Новог Београда до Панчевачког моста. Половином априла наредне године, линија је према западу продужена до Батајнице, а 13. децембра 2016. године, продужена је до станице Овча. Данас, стајалишта БГВОЗ-а на овој линији су Батајница, Земун Поље, Земун, Тошин бунар, Нови Београд, Београд Центар (Прокоп), Карађорђев парк, Вуков споменик, Панчевачки мост, Крњача мост, Крњача, Себеш и Овча.

Планови за увођење друге линије БГВОЗ-а су више пута мењани, највише због разлога финансијске природе и недостатка инвестиција за реконструкцију инфраструктурних капацитета. Крајем марта

2017. године, обезбеђена су средства из иностраних кредита и отпочели су радови на реконструкцији деонице пруге Распутница „Г“ – Ресник. По завршеним радовима створени су услови за увођење друге линије БГВОЗ-а. Ова линија је пуштена у рад 13.04.2018. године. Друга линија, Београд Центар – Ресник, обухвата следећа стајалишта: Београд Центар, Раковица, Кнежевац, Кијево и Ресник.

Због реконструкције пруге према Земуну, станица Београд Центар се тренутно не користи као стајалиште на овој линији, па је друга линија продужена преко распутнице Дедиње према Панчевачком мосту и станици Овча.

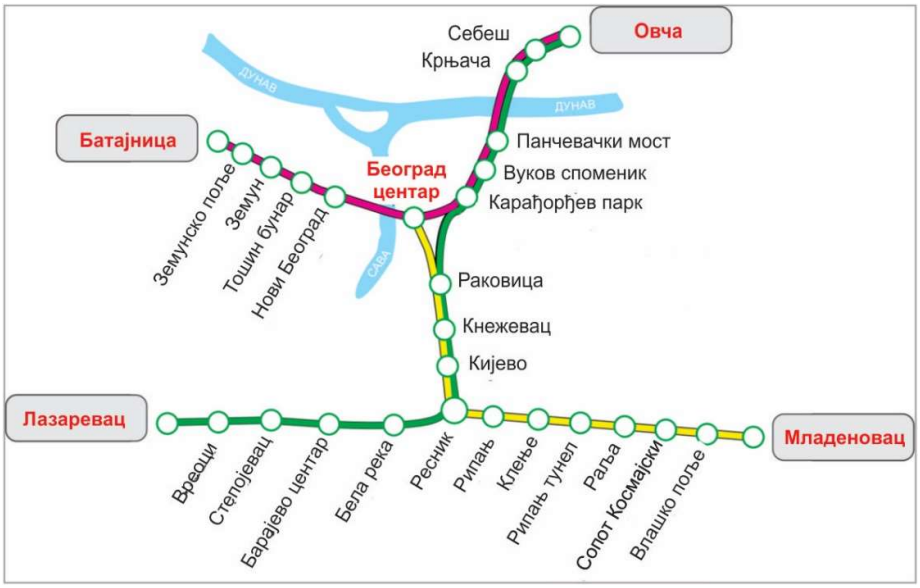
Трећа линија БГВОЗ-а је започела са радом 01.09.2019. године на релацији од Београд Центра до Младеновца. Суштински, ова линија представља реактивирање некадашње трасе линије БЕОВОЗА. Према новом реду вожње за 2020. годину, на линији функционишу 3 пара возова, с тим што један пар не саобраћа викендом и државним празницима. Стајалишта треће линије, после станице Ресник су: Рипањ, Клење, Рипањ тунел, Раља, Сопот космајски, Влашко поље и Младеновац.

Четврта, најновија линија система БГВОЗ-а почела је да функционише од 15.12.2019. године. Ова линија има две трасе Овча – Лазаревац и Ресник – Лазаревац. На траси од Лазаревца до Ресника на раду се налази 6 пари возова дневно према важећем реду вожње. Стајалишта која припадају овој линији, после станице Ресник су: Бела Река, Барајево Центар, Велики Борак, Лесковац Колубарски, Степојевац, Вреоци и Лазаревац

9.5.2 Основне статичке карактеристике мреже линија подсистема градско-приградске железнице

Мрежу линија подсистема градско-приградске железнице БГВОЗ чине 4 линије (следећа слика), и то:

- Линија 1: Батајница - Овча,
- Линија 2: Ресник - Овча,
- Линија 3: Младеновац - Београд /Центар/,
- Линија 4: Лазаревац - Ресник - Овча.



Слика 90.*Мрежа линија система градско-приградске железнице - БГВОЗ*

Линија 1 је прва линија и обухвата релацију од станице Батајница до станице Овча. Ова траса представља комбинацију деоница 3 пруга:

- Деоница Нови Београд – Батајница је део пруге Београд – Стара Пазова – Шид (државна граница) и има ознаку 101;
- Деоница Београд Центар – Нови Београд са ознаком 110;
- Деоница Београд Центар – Овча као деоница пруге Београд Центар – Панчево главна – Вршац - државна граница (Стамора Моравита) са ознаком 106.

У следећој табели приказане су основне статичке карактеристике Линије 1 БГВОЗ-а (Батајница – Овча), са припадностима пругама.

Табела 148. *Основне статичке карактеристике Линије 1: Батајница – Овча*

Ред. бр.	Релација	Припадност пруги	Међустанично растојање [m]	Кумуланта [m]
1.	Батајница – Земунско Поље	101	6.827	6.827
2.	Земунско Поље – Земун	101	3.169	9.996
3.	Земун – Тошин Бунар	101	3.539	13.535
4.	Тошин Бунар – Нови Београд	101	2.400	15.935
5.	Нови Београд – Београд Центар	110	2.887	18.822
6.	Београд Центар – Карађорђев Парк	106	1.232	20.054
7.	Карађорђев Парк – Вуков Споменик	106	1.568	21.622
8.	Вуков Споменик – Панчевачки Мост	106	1.888	23.510
9.	Панчевачки Мост – Крњача Мост	106	2.412	25.922
10.	Крњача Мост – Крњача (укрсница)	106	1.020	26.942
11.	Крњача (укрсница) - Себеш	106	2.511	28.803
12.	Себеш - Овча	106	3.007	31.314

Систем БГВОЗ-а се даље развија увођењем Линије 2 која постаје функционална 13.04.2018. године. Обухвата трасу Београд Центар – Ресник. Цела траса представља комбинацију две пруге:

- Деоница Београд Центар – Распутница „Г“ са ознаком 111
- Деоница Распутница „Г“ – Ресник као део пруге Београд – Младеновац – Лапово – Ниш – Прешево – државна граница (Табановце), са ознаком 102.

У следећој табели приказане су основне статичке карактеристике Линије 2 БГВОЗ-а (Београд Центар - Ресник), са припадностима пругама.

Табела 149. *Основне статичке карактеристике Линије 2: Београд Центар - Ресник*

Ред. бр.	Релација	Припадност пруги	Међустанично растојање [m]	Кумуланта [m]
1.	Београд Центар – Раковица	111	6.154	6.154
2.	Раковица - Кнежевац	102	2.167	8.321
3.	Кнежевац – Кијево	102	1.029	9.350
4.	Кијево - Ресник	102	2.330	11.680

Даље продужење мреже линија подсистема БГВОЗ се реализује кроз увођење Линије 3 која суштински представља продужетак Линије 2 нишком пругом до Младеновца у укупној дужини од 39km. У

следећој табели приказане су основне статичке карактеристике Линије 3 БГВОЗ-а (Ресник - Младеновац), са припадностима пругама.

Табела 150. *Основне статичке карактеристике Линије 3: Ресник - Младеновац*

Ред. бр.	Релација	Припадност прузи	Међустанично растојање [m]	Кумуланта [m]
1.	Ресник – Рипањ Колонија	102	6.062	6.062
2.	Рипањ колонија - Рипањ	102	1.196	7.258
3.	Рипањ – Рипањ Тунел	102	8.245	15.503
4.	Рипањ Тунел - Раља	102	5.168	20.671
5.	Раља – Сопот Космајски	102	6.778	27.449
6.	Сопот Космајски – Влашко Поље	102	6.240	33.689
7.	Влашко Поље - Младеновац	102	5.362	39.051

Мрежи линија БГВОЗА се даље развија отварањем Линије 4 која је уведена крајем 2019. године и обухвата трасу од Овче до Лазаревца. Линија 4 је најдужа линија БГВОЗ-а са дужином од 69,13km. Ова траса представља комбинацију деоница које припадају различитим групама пругама:

- Деоница Београд Центар – Овча као деоница пруге Београд Центар – Панчево главна – Вршац - државна граница (Стамора Моравита) са ознаком 106;
- Деоница Београд – Центар – Распутница „Г“ са ознаком 111;
- Деоница Распутница Г – Ресник као део пруге Београд – Младеновац – Лапово – Ниш – Прешево – државна граница (Табановце), са ознаком 102;
- Деоница Ресник – Лазаревац као део барске пруге (Београд – Ресник – Пожега – Врбница – државна граница (Бијело Поље), са ознаком 107.

У следећој табели приказане су основне статичке карактеристике Линије 4 БГВОЗ-а (Овча - Лазаревац), са припадностима пругама.

Табела 151. *Основне статичке карактеристике Линије 4: Овча– Лазаревац*

Ред. бр.	Релација	Припадност прузи	Међустанично растојање [m]	Кумуланта [m]
1.	Ресник – Бела Река	107	7.212	7.212
2.	Бела Река - Ненадовац	107	4.568	11.780
3.	Ненадовац - Барајево	107	3.503	15.283
4.	Барајево – Барајево Центар	107	2.192	17.475
5.	Барајево Центар – Велики Борак	107	5.194	22.669
6.	Велики Борак - Лесковац Колубарски	107	4.644	27.313
7.	Лесковац Колубарски - Степојевац	107	2.889	30.202
8.	Степојевац - Вреоци	107	6.635	36.837
9.	Вреоци - Лазаревац	107	8.124	44.961

9.5.3 Основне динамичке карактеристике мреже линија подсистема градско-приградске железнице

По важећем реду вожње на мрежи линија подсистема градско-приградске железнице БГВОЗ за 2019/2020 годину, имајући у виду специфичну технологију функционисања возова, на свакој од линија у току дана функционише број гарнитура прилагођен транспортним захтевима и стању инфраструктуре. На мрежи линија у току дана функционише следећи број гарнитура респективно по линијама: на линији Младеновац - Београд Центар дневно на раду функционишу 3 воза, на линији

Лазаревац - Ресник – Овча 2 воза, на линији Лазаревац – Ресник 4 воза, на линији Ресник – Овча 18 возова, на линији Лазаревац - Ресник – Овча 2 воза, на линији Батајница – Овча 17 возова, на линији Батајница – Земун 7 возова, а на линији Ресник – Лазаревац 6 возова, на линији Овча - Панчевачки мост - Батајница 20 возова, на линији Овча - Ресник 16 возова и на линији Овча - Београд Центар 4 воза.

У следећим табелама приказане су прорачуната времена вожњи возова за актуелни ред вожње подсистема градско-приградске железнице БГВОЗ за 2019/2020 годину.

Табела 152. *Времена вожњи између станица по реду вожње на Линији 1. (Батајница - Овча)*

Станице	Овча	Себеш	Крњача	Крњача мост	Панчевачки мост	Вуков споменик	Карађорђев парк	Београд Центар	Нови Београд	Тошин бунар	Земун	Земунско поље	Батајница
Овча		0:04	0:08	0:10	0:16	0:19	0:21	0:25	0:32	0:36	0:42	0:48	1:04
Себеш	0:04		0:04	0:06	0:12	0:15	0:17	0:21	0:28	0:32	0:38	0:44	1:00
Крњача	0:08	0:04		0:02	0:08	0:11	0:13	0:17	0:24	0:28	0:34	0:40	0:56
Крњача мост	0:10	0:06	0:02		0:06	0:09	0:11	0:15	0:22	0:26	0:32	0:38	0:54
Панчевачки мост	0:16	0:12	0:08	0:06		0:03	0:05	0:09	0:16	0:20	0:26	0:32	0:48
Вуков споменик	0:19	0:15	0:11	0:09	0:03		0:02	0:06	0:13	0:17	0:23	0:29	0:45
Карађорђев парк	0:21	0:17	0:13	0:11	0:05	0:02		0:04	0:11	0:15	0:21	0:27	0:43
Београд Центар	0:25	0:21	0:17	0:15	0:09	0:06	0:04		0:07	0:11	0:17	0:23	0:39
Нови Београд	0:32	0:28	0:24	0:22	0:16	0:13	0:11	0:07		0:04	0:10	0:16	0:32
Тошин бунар	0:36	0:32	0:28	0:26	0:20	0:17	0:15	0:11	0:04		0:06	0:12	0:28
Земун	0:42	0:38	0:34	0:32	0:26	0:23	0:21	0:17	0:10	0:06		0:06	0:22
Земун поље	0:48	0:44	0:40	0:38	0:32	0:29	0:27	0:23	0:16	0:12	0:06		0:16
Батајница	0:59	0:55	0:51	0:49	0:43	0:40	0:38	0:34	0:27	0:23	0:17	0:11	

Табела 153. *Времена вожњи између станица по реду вожње на Линији 2. (Ресник - Овча)*

Станице	Ресник	Кијево	Кнежевац	Раковица	Карађорђев парк	Вуков споменик	Панчевачки мост	Крњача мост	Крњача	Себеш	Овча
Ресник		0:03	0:05	0:09	0:16	0:19	0:23	0:27	0:30	0:33	0:36
Кијево	0:03		0:02	0:06	0:13	0:16	0:20	0:24	0:27	0:30	0:33
Кнежевац	0:05	0:02		0:04	0:11	0:14	0:18	0:22	0:25	0:28	0:31
Раковица	0:09	0:06	0:04		0:07	0:10	0:14	0:18	0:21	0:24	0:27
Карађорђев парк	0:16	0:13	0:11	0:07		0:03	0:07	0:11	0:14	0:17	0:20
Вуков споменик	0:19	0:16	0:14	0:10	0:03		0:04	0:08	0:11	0:14	0:17
Панчевачки мост	0:23	0:20	0:18	0:14	0:07	0:04		0:04	0:07	0:10	0:13
Крњача мост	0:27	0:24	0:22	0:18	0:11	0:08	0:04		0:03	0:06	0:09
Крњача	0:30	0:27	0:25	0:21	0:14	0:11	0:07	0:03		0:03	0:06
Себеш	0:33	0:30	0:28	0:24	0:17	0:14	0:10	0:06	0:03		0:03
Овча	0:36	0:33	0:31	0:27	0:20	0:17	0:13	0:09	0:06	0:03	

Табела 154. *Времена вожњи између станица по реду вожње на Линији 3. (Младеновац - Београд Центар)*

Станице	Београд центар	Раковица	Кнежевац	Кијево	Ресник	Рипањ колонија	Рипањ	Клење	Раља	Сопот космајски	Младеновац
Београд центар		0:08	0:11	0:13	0:17	0:25	0:28	0:33	0:48	0:57	1:05
Раковица	0:07		0:03	0:11	0:17	0:12	0:15	0:20	0:35	0:44	0:52
Кнезевац	0:11	0:04		0:02	0:06	0:14	0:17	0:22	0:37	0:46	0:54
Кијево	0:13	0:06	0:02		0:04	0:12	0:15	0:20	0:35	0:44	0:52
Ресник	0:16	0:09	0:05	0:03		0:08	0:11	0:16	0:31	0:40	0:48
Рипањ колонија	0:25	0:18	0:14	0:12	0:09		0:03	0:08	0:23	0:32	0:40
Рипањ	0:28	0:21	0:17	0:15	0:12	0:03		0:05	0:20	0:29	0:37
Клење	0:32	0:25	0:21	0:19	0:16	0:07	0:04		0:15	0:24	0:32
Раља	0:48	0:41	0:37	0:35	0:32	0:23	0:20	0:16		0:09	0:17
Сопот космајски	0:57	0:50	0:46	0:44	0:41	0:32	0:29	0:25	0:09		0:08
Младеновац	1:06	0:59	0:55	0:53	0:50	0:41	0:38	0:34	0:18	0:09	

Табела 155. *Времена вожњи између станица по реду вожње на Линији 4. (Лазаревац - Ресник – Овча)*

Станице	Лазаревац	Врeоци	Степојевац	Лесковац Колубарски	Велики Борак	Барајево Центар	Бела Река	Ресник	Кијево	Кнежевац	Раковица	Карађорђев парк	Вуков споменик	Панчевачки мост	Крњача мост	Крњача	Себеш	Овча
Лазаревац		0:07	0:14	**0:17**	0:20	0:25	0:35	0:43	0:46	0:48	0:52	0:59	1:02	1:06	1:10	1:13	1:16	1:19
Врeоци	0:07		0:07	0:10	0:13	0:18	0:28	0:36	0:39	0:41	0:45	0:52	0:55	0:59	1:03	1:06	1:09	1:12
Степојевац	0:14	0:07		0:03	0:06	0:11	0:21	0:29	0:32	0:34	0:38	0:45	0:48	0:52	0:56	0:59	1:02	1:05
Лесковац Колуб.	0:17	0:10	0:03		0:03	0:08	0:18	0:26	0:29	0:31	0:35	0:42	0:45	0:49	0:53	0:56	0:59	1:02
Велики Борак	0:20	0:13	0:06	0:03		0:05	0:15	0:23	0:26	0:28	0:32	0:39	0:42	0:46	0:50	0:53	0:56	0:59
Барајево Центар	0:25	0:18	0:11	0:08	0:05		0:10	0:18	0:21	0:23	0:27	0:34	0:37	0:41	0:45	0:48	0:51	0:54
Бела Река	0:35	0:28	0:21	0:18	0:15	0:10		0:08	0:11	0:13	0:17	0:24	0:27	0:31	0:35	0:38	0:41	0:44
Ресник	0:43	0:36	0:29	0:26	0:23	0:18	0:08		0:03	0:05	0:09	0:16	0:19	0:23	0:27	0:30	0:33	0:36
Кијево	0:46	0:39	0:32	0:29	0:26	0:21	0:11	0:03		0:02	0:06	0:13	0:16	0:20	0:24	0:27	0:30	0:33
Кнежевац	0:48	0:41	0:34	0:31	0:28	0:23	0:13	0:05	0:02		0:04	0:11	0:14	0:18	0:22	0:25	0:28	0:31
Раковица	0:52	0:45	0:38	0:35	0:32	0:27	0:17	0:09	0:06	0:04		0:07	0:10	0:14	0:18	0:21	0:24	0:27
Карађорђев парк	0:59	0:52	0:45	0:42	0:39	0:34	0:24	0:16	0:13	0:11	0:07		0:03	0:07	0:11	0:14	0:17	0:20
Вуков споменик	1:02	0:55	0:48	0:45	0:42	0:37	0:27	0:19	0:16	0:14	0:10	0:03		0:04	0:08	0:11	0:14	0:17
Панчевачки мост	1:06	0:59	0:52	0:49	0:46	0:41	0:31	0:23	0:20	0:18	0:14	0:07	0:04		0:04	0:07	0:10	0:13
Крњача мост	1:10	1:03	0:56	0:53	0:50	0:45	0:35	0:27	0:24	0:22	0:18	0:11	0:08	0:04		0:03	0:06	0:09
Крњача	1:13	1:06	0:59	0:56	0:53	0:48	0:38	0:30	0:27	0:25	0:21	0:14	0:11	0:07	0:03		0:03	0:06
Себеш	1:16	1:09	1:02	0:59	0:56	0:51	0:41	0:33	0:30	0:28	0:24	0:17	0:14	0:10	0:06	0:03		0:03
Овча	1:19	1:12	1:05	1:02	0:59	0:54	0:44	0:36	0:33	0:31	0:27	0:20	0:17	0:13	0:09	0:06	0:03	

9.5.4 Анализа постојећих инфраструктурних капацитета

Терминуси у систему градско-приградске железнице су железничке станице Батајница, Овча, Ресник, Београд Центар, Лазаревац и Младеновац, које поседују довољан капацитет за пријем и отпрему возова као и за смештај гарнитура који чекају у обртној станици.

Према постојећем реду вожње за 2020. годину подсистем градско-приградске железнице – БГВОЗ користи следећа стајалишта приказана у наредној табели.

Табела 156. *Терминуси и стајалишта у систему градско-приградске железнице*

Ред. бр.	Број и назив линије	Дужина линије (km)	Назив стајалишта
1.	Линија 1. (Батајница - Овча)	31.599	Батајница, Земун Поље, Земун, Тошин бунар, Нови Београд, Београд Центар, Карађорђев парк, Вуков Споменик, Панчевачки мост, Крњача мост, Крњача, Себеш, Овча.
2.	Линија 2. (Ресник - Овча)	23.094	Ресник, Кијево, Кнежевац, Раковица, (Београд Центар - само за пет долазака/полазака), Карађорђев парк, Вуков Споменик, Панчевачки мост, Крњача мост, Крњача, Себеш, Овча
3.	Линија 3. (Младеновац - Београд Центар)	50.731	Младеновац, Сопот Космајски, Раља, Клење, Рипањ, Рипањ колонија, Ресник, Кијево, Кнежевац, Раковица, Београд Центар
4.	Линија 4. Лазаревац - Овча	68.055	Лазаревац, Вреоци, Степојевац, Лесковац Колубарски, Велики Борак, Барајево Центар, Бела Река, Ресник, Кијево, Кнежевац, Раковица, (Београд Центар - само за два доласка/поласка) Карађорђев парк, Вуков Споменик, Панчевачки мост, Крњача мост, Крњача, Себеш, Овча

Важно је нагласити да станица Земун поред опште функције пријема и отпреме путника има статус и техничко-путничке станица у коју гарнитуре долазе ради редовног одржавања и прегледа. Непосредно из станице Земун издваја се техничка путничка станица Земун (ТПС) и већи број индустријских колосека. С обзиром да је ТПС смештена између двоколосечне пруге то је скретничким везама омогућена максимална паралелност у раду приликом извлачења и постављања гарнитура. Међутим, при опслуживању индустријских колосека долази до формирања колизионих тачака, односно пресецања путева вожње возова и маневарских састава. Да би се обезбедила што већа паралелност и независност у раду у станици је употребљен велики број скретница (око 50).

У ТПС Земун предвиђена је комплетна обрада путничких кола и ЕМГ и она обједињава све видове одржавања, односно следеће операције:

- пријем и контролне прегледе класичних гарнитура и ЕМГ у доласку,
- дијагностику - детекцију,
- грубо унутрашње чишћење,
- спољно машинско прање,
- унутрашњу негу и снабдевање,
- замену неисправних кола у класичним гарнитурама исправним,
- контролне прегледе и текуће оправке путничких кола без откачивања,
- текуће оправке путничких кола са откачивањем,

- контролне прегледе, сервис и намирење ЕМГ и локомотива,
- планске и ванпланске оправке ЕМГ и локомотива,
- састављање, контролне прегледе и отпрему класичних гарнитура и ЕМГ,
- обраду точкова на потподном стругу.

За извршење ових операција станица је подељена на неколико технолошких целина (група колосека) које поседују потребне инсталације, уређаје и опрему. У ту сврху у ТПС Земун су предвиђене следеће специјализоване групе колосека:

- пријемно - отпремна група за класичне гарнитуре и ЕМГ,
- отпремна група за ЕМГ,
- колосек за дијагностику - детекцију возних средстава,
- хигијенско - санитарна група за грубо унутрашње чишћење класичних гарнитура и ЕМГ,
- колосек у хали за спољно машинско прање возних средстава,
- колосеци у хали за унутрашњу негу, намирење, контролне прегледе и текуће оправке путничких кола без откачивања,
- колосеци у и изван, хале за планске и ванпланске оправке путничких кола са откачивањем (колска радионица),
- колосеци у и изван, постојеће хале за унутрашњу негу, контролне прегледе, сервис, снабдевање, планске и ванпланске оправке ЕМГ412,
- колосеци у хали за унутрашњу негу, контролне прегледе, сервис, намирење, планске и ванпланске оправке нових ЕМГ,
- колосеци у хали за унутрашњу негу, контролне прегледе, сервис, намирење, планске и ванпланске оправке локомотива,
- колосеци за очекивање рада локомотива,
- колосеци за оперативну резерву путничких кола и ЕМГ,
- колосеци у хали са потподним стругом,
- колосеци за помоћни воз,
- колосек за снабдевање дизел горивом,
- обилазни колосеци,
- извлачњаци.

Концептом развоја БЖЧ, у важећим планским документима, а пре свега Генералним планом Београда до 2021. године, предвиђена је изградња две техничке путничке станице: Земун и Кијево. С обзиром на стање планске и техничке документације, као и статуса додељеног земљишта на локацији техничко путничке станице Кијево, није реално очекивати да се пре 2030. године (на овој, или другој локацији) изграде капацитети јужне техничке путничке станице. У складу с тим, до изградње друге техничке путничке станице на подручју београдског железничког чвора, сва возна средства за транспорт путника ће се одржавати у ТПС Земун. Капацитети за комплетну негу, дневне контролно - техничке прегледе, сервис, намирење и текуће одржавање електромоторних гарнитура налазе се у техничко путничкој станици Земун (спољашње и унутрашње редовно и темељно чишћење и прање, контролно - технички

преглед, оправке мањег обима, дезинфекција, дезинсекција и дератизација), а за локомотиве и теретна кола у станици „Београд ранжирна“.

У постојећем систему градско-приградске железнице за градске путничке возове користе се електромоторне гарнитуре са ознаком 412/416. У 2019. години укупно је на располагању било 10 електромоторних гарнитура.

У вршном оптерећењу у систему је ангажовано 8 гарнитура, а ван вршног оптерећења 4 електромоторне гарнитуре. У врућој резерви је једна гарнитура која се налази у станици Земун. У хладној резерви је једна гарнитура која се налази у техничко – путничкој станици Земун. Гарнитура у хладној резерви замењује гарнитуре које морају да се упуте на преглед (месечни преглед који траје 1 дан, тромесечни - 2 дана, шестомесечни - 3 дана и годишњи - 5 дана) или на оправку. У следећој приказан је расположиви број гарнитура за превоз путника по годинама од 2016. године до 2019. године.

Табела 157. *Расположиви број електромоторних гарнитуре у систему градско-приградске железнице*

Стање на дан 21.05.2019.					
Редни број	Тип	Број воза	Редни број	Тип	Број воза
1	412 – 029/030	8303	9	412 – 095/101	резерва
2	412 – 089/090	8300	10	412 – 079/082	депо
3	412 – 061/085	8304			
4	412 – 027/028	8001			
5	412 – 017/018	8000			
6	412 – 099/100	8003			
7	412 – 093/094	8030			
8	412 – 091/096	8035			
УКУПНО	10				

Електромоторне гарнитуре серије 412/416

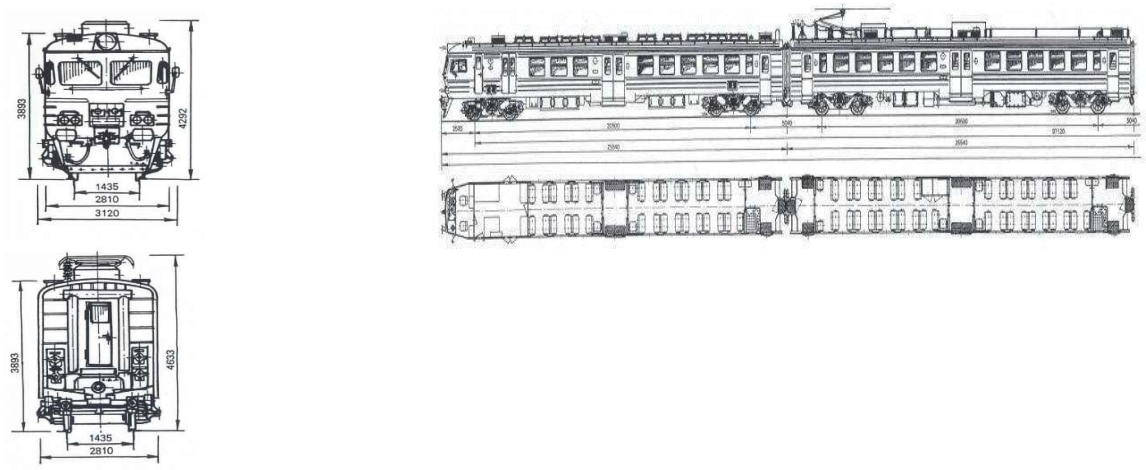
Четвороделни електромоторни воз серије 412/416 намењен је транспорту путника у приградском железничком саобраћају на пругама колосека ширине 1.435mm, електрифициране наизменичним напоном 25kV, 50 Hz. Електромоторни возови су производње РВР – Рига – Летонија, а у производњи су од 1980-те године. Железнице Србије поседују 43 гарнитуре ових возова.

Једну гарнитуру електромоторног воза 412/416 чине две једнаке дводелне секције (следећа табела). Састав ове гарнитуре је $Б_0Б_0$+2’2’+2’2’+$Б_0Б_0$. Возом може да се управља са једне или друге секције, и то из управљачнице моторних кола. Прва кола секције су моторна, а друга су приколица. Две секције електромоторног воза спојене су задњим деловима својих приколица.

Маса гарнитуре 412/416 износи 258t, док је сопствена маса 217,2t. Дужина гарнитуре је 102,160m (следећа слика) док је највећа дозвољена максимална брзина којом се гарнитура може кретати 120 km/h. Једночасовна снага електро-моторне гарнитуре 412/416 износи 1.680 кW, док је вредност трајне снаге 1.360 кW.

Табела 158. *Карактеристике електромоторне гарнитуре 412/416*

412/416		Састав: М + П + П + М		
		Гарнитура	Појединачна кола	
			412	416
Распоред осовина		Бо'Бо'+2'2'+2'2'+Бо'Бо'		
Дужина	[мм]	102.160	25.540	25.080
Ширина сандука	[мм]	2810		
Број излазних врата (по страни)	[врата]	10	2	3
Ширина врата	[мм]	755, 1510	755, 1510	755, 1510, 755
Сопствена маса	[т]	217,2	60,1	48,5
Маса у служби	[т]	258,0	68,9	60,0
Највећа маса по осовини	[т/ос]	18	18	16
Средњи пречник точка	[мм]	1.010		
Средње убрзање воза	[м/с^2]	0,7		
Број места за седење	[места]	294+8	66+2	81+2
Број места за стајање	[места]	296	62	86
Укупан број места	[места]	590+8	128+2	167+2
Максимална брзина	[км/х]	120		



Слика 91.*Електромоторна гарнитура ЕМВ 412/416*

Укупан капацитет гарнитуре ЕМВ 412/416 је 598 путника, од тога је 302 места за седење. У току вршног периода (између 06:00 и 10:00 часова и од 14:00 до 19:00 часова), када то дозвољавају саобраћајни услови и динамика радова на реконструкцији и изградњи железничке инфраструктуре, возови могу да функционишу са тактним редом вожње на 15 минута. Теоретска транспортна способност у таквом режиму је 2.400 путника на час, а ван вршног периода, када би возови саобраћали на 30 минута, транспортна способност би била 1.200 путника. Гарнитуре имају могућност куповања (спајања) више ЕМГ, што уједно представља веома једноставан начин повећања транспортне способности.

9.5.5 Анализа функционисања система градско-приградске железнице

Генерално посматрано, редом вожње се планира време поласка, односно доласка возила на поједине тачке (обично терминуси и стајалишта) на линији и интервал кретања између возила.

Поузданост реализације реда вожње са аспекта оператера подразумева реализацију планираног броја полазака возила/возова у посматраном периоду функционисања линије, док је са аспекта корисника

реализација реда вожње према многим истраживањима се односи на реализацију планираног (пројектованог) интервала и одступања од његових планираних вредности.

Квалитет функционисања мреже линија, односно система јавног транспорта у целини може да се квантификује преко параметара квалитета реализације реда вожње. Један од најважнијих показатеља квалитета реализације реда вожње је тачност, која подразумева реализацију планираних полазака возила дефинисаних редом вожње са контролних тачака на линији (терминуса или стајалишта).

За потребе израде ове студије извршена је анализа тачности функционисања подсистема градско-приградске железнице кроз анализу кашњења возова БГВОЗ-а за период од 2016 до 2019 године. Такође, за исти четворогодишњи период је извршена анализа ексцесног погоршања пружања услуге, односно отказивања полазака возова на мреже линија. У наредној табели приказана је анализа кашњења возова БГВОЗ-а у наведеном посматраном периоду.

Табела 159. *Кашњење возова у систему градско-приградске железнице*

Година	Број возова по реду вожње (возова)	Број возова који су каснили (возова)	Просечан дневни број возова који касне (возова/дан)	Проценат учешћа возова који касне	Кашњење возова [мин]			
					Годишње	Просечно дневно кашњење		
						Дан	По поласку	По возу
2016.	33.178	532	1,46	1,60%	5.331	14,61	10,02	0,16
2017.	31.056	1.163	3,19	3,74%	15.274	41,85	13,13	0,49
2018.	24.090	4.197	11,50	17,42%	44.303	121,38	10,56	1,84
2019.	36.500	6.301	17,26	17,26%	62.342	170,80	9,89	1,71
Укупно	124.824	12.193	33,41	9,77%	127.250	348,63	10,44	1,02

Прве три колоне се односе на планирани број полазака возова по реду вожње на свим релацијама БГВОЗ-а по годинама. У другој колони налази се број полазака возова у подсистему БГВОЗ-а који су имали кашњење, а трећа колона представља просечан дневни број возова који је каснио. Учешће возова који су каснили у укупном броју возова по реду вожње приказан је у четвртој колони.

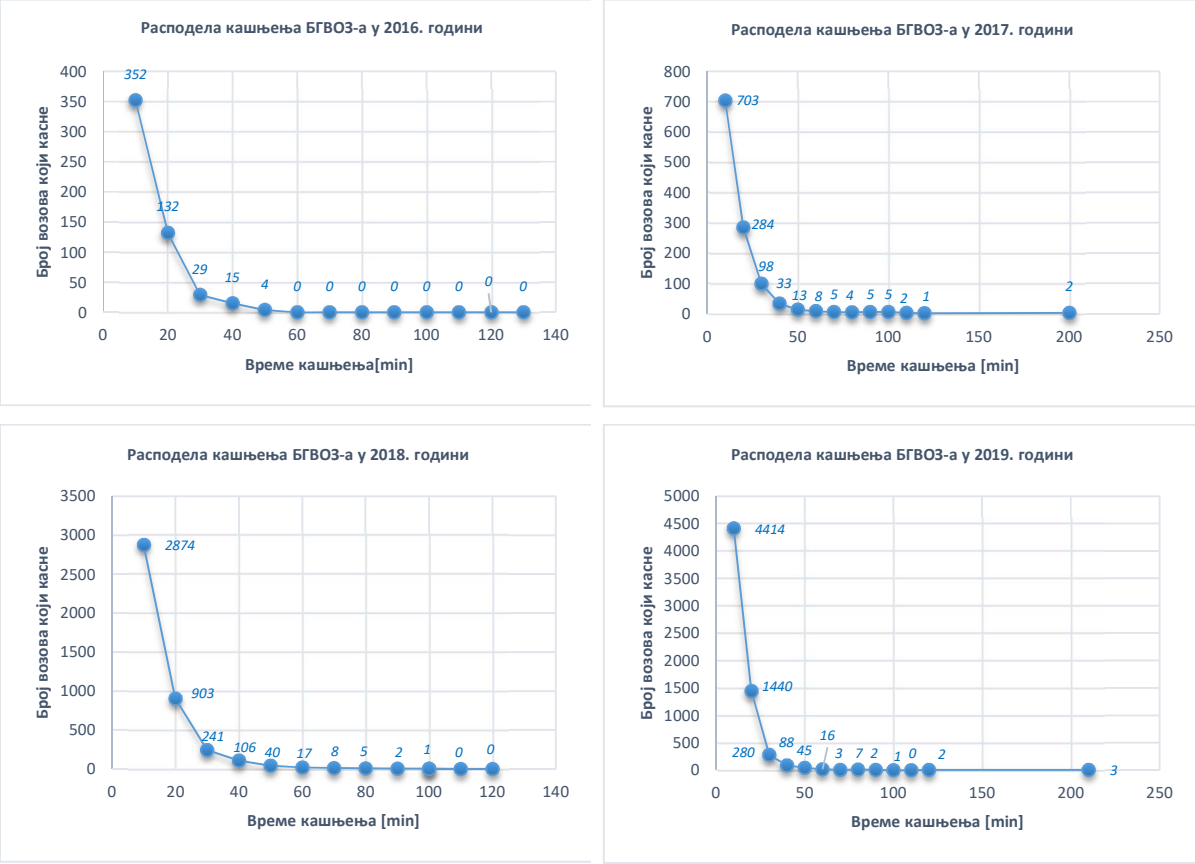
У посматраном периоду од 2016 до 2019. године, уочљив је константан пораст броја возова који касне, и тиме нарушавају квалитет рада система. Током 2017. број закаснелих возова се дуплирао у односу на претходну годину, а већ наредне године број возова са кашњењем је био више од 3,5 пута већи него 2017. Током 2019. године број возова са кашњењем је био увећан за готово 100% у односу на 2018. годину. Просечан дневни број возова који је каснио се повећао са 1,46 на 17,26 за 3 године. Процентуално посматрано, број закаснелих возова у 2019. години је износио преко 17% у односу на планирани број возова по реду вожње.

Укупно време оствареног кашњења свих возова 2016. године износи 5.331 минут (88,85 сати, односно 3,7 дана). Наредне године, укупно време кашњења се утростручило у односу на 2016. годину, а тај тренд се задржава и током 2018. године. Остварено кашњење возова у 2019. години је за, скоро 50% увећано у односу на 2018. годину, а у односу на 2016. годину тај однос је више 11 пута већи. Просечно дневно кашњење се креће од 14 минута/дан 2016. године, до више од 170 минута/дан 2019. године. Просечно време кашњења по једном возу који касни показује много мање одступање посматрано по годинама, него што је то случај са осталим приказаним параметрима.

Иако ови параметри показују константно погоршање квалитета услуге, мора се нагласити да су они свакако последица примењеног модела организације и управљања системом, али и последица радова на инфраструктури у посматраном периоду. Наиме, током 2018 и 2019. године на деоници Београд Центар – Нови Београд вршен је ремонт пруге левог колосека, а брзина на десном колосеку је смањена на 50 км/х. Такође, током 2017. године вршен је ремонт од Ресника до Лазаревца у неколико фаза по деоницама. Из тих разлога постоје велика погоршања у погледу кашњења у периоду 2017. – 2019., нарочито током 2019. године.

У оквиру анализе извршено је истраживање расподеле кашњења по класама од 10 минута. Ово истраживање показује да је облик криве сличан за све посматране године (следеће слике).

Са слике се види да је облик криве сличан логаритамској расподели где највећи број возова има мање време кашњења (мање од 10 минута), а са порастом кашњења, број возова је све мањи. Облик понашања криве се задржава без обзира на укупан број возова који је каснио током сваке од посматраних година.

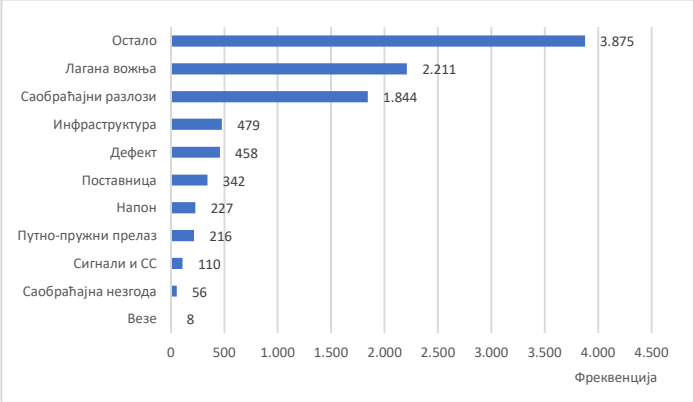


Слика 92.*Расподела времена кашњења возова у систему градско-приградске железнице*

Интересантно је видети узроке због којих се јављају кашњења возова у систему градско - приградске железнице.

Анализа узрока појаве кашњења је извршено за сва кашњења настала у периоду 2016. – 2019. у систему БГВОЗ-а.

На следећој слици приказан је број и учешће појединих узрока настанка кашњења за наведени посматрани период, а све према опис сваке групе према специфичности које су идентификоване као сродни узроци, односно специфичне групе разлога су:



Слика 93. *Узроци настанка кашњења возова у систему градско-приградске железнице*

- Транспортна средства средства – у које спадају дефекти електромоторних гарнитура, поправке гарнитура и постројења на лицу места, чекање на замену ЕМГ из било којих разлога итд.
- Саобраћајни разлози – обухватају чекања на отпрему, на одјаву, улаз у станицу, излаз из станице, укрштавање, претицање, обрт, слеђење, итд.
- Путно-пружни прелази – обухватају сметње и кварове на путно-пружним прелазима услед којих се примењује посебна процедура саобраћаја возова и услед којих се времена вожње возова продужавају.
- Саобраћајна незгода у железничком саобраћају – у коју се убрајају све ванредне ситуације услед којих је дошло до поремећаја у саобраћају, као што су гажења трећих лица, радника или путника, судари, саобраћајне несреће у којима су учествовала друмска возила, итд.
- Инфраструктура – у коју се убрајају сви недостаци и мане на инфраструктури (горњем строју пруге, објектима на прузи, итд.)
- Сигнали и СС уређаји – обухватају сметње и кварове на сигналима на прузи (неосветљеност сигнала, немогућност контроле показивања сигнала, итд.), сметње и кварови на осталим СС уређајима.
- Средства везе – у које спадају прекиди у везама услед чега настаје ситуација у којој је немогуће споразумевање, квар радио диспечерске везе (РДВ) услед чега се губи веза са машиновођом у локомотиви, итд.
- Лагана вожња –подразумева увођење лагане вожње на било ком делу пруге, услед чега се смањује саобраћајна брзина возова, продужава време вожње, што даље за последицу има појаву кашњења.
- Престанак напајања станичне поставнице – што обухвата све ситуације услед којих престаје напајање командног пулта отправника возова услед чега отправник губи контролу над стањем у станици и не може да управља појединим објектима и постројењима у станици (скретнице и сигнали).
- Контактна мрежа – подразумева све сметње, недостатке и кварове на контактној мрежи и напајању, као и планирана и непланирана искључења напона у контактном воду услед чега се саобраћај врши само по једном колосеку. У таквој ситуацији смањује се пропусна моћ пруге и јавља се кашњење возова.
- Остало – у ову групу спадају сва кашњења чији узрок није јасно наведен или не припада ни једној од наведених група.

У наредној табели приказана је расподела места на мрежи линија према фреквенцији насталих кашњења у периоду 2016. – 2019. године.

Табела 160. *Места генерисаних кашњења возова у систему градско-приградске железнице*

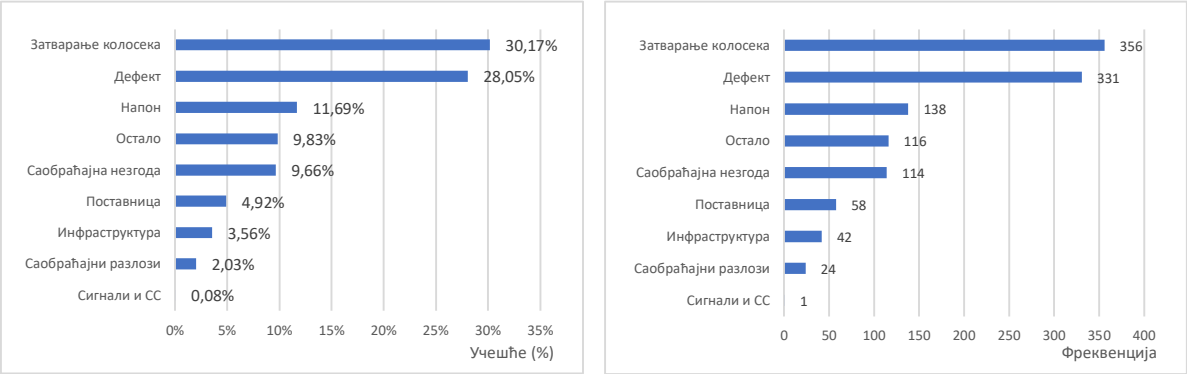
Ред. бр.	Место настанка кашњења	Година			
		2016.	**2017.**	**2018.**	**2019.**
1	Батајница	180	290	95	3.957
2	Земунско Поље	40	149	71	74
3	Земун	120	163	183	69
4	Тошин Бунар	3	3	12	2
5	Нови Београд	58	43	31	90
6	Београд Центар	43	79	186	259
7	Карађорђев Парк	0	13	33	63
8	Вуков Споменик	3	7	12	21
9	Панчевачки Мост	6	92	224	190
10	Крњача Мост	0	0	1	1
11	Крњача	12	88	99	48
12	Себеш	0	15	6	6
13	Овча	1	65	102	78
14	Раковица	0	0	1.118	219
15	Кнежевац	0	0	0	1
16	Кијево	0	0	0	10
17	Ресник	0	0	487	93
18	Дедиње	0	1	3	6
19	Распутница Г	0	0	159	26

Из табеле се види да се највише кашњења јавља у станицама обрта гарнитура, као што су Батајница и Земун, али су још и Панчевачки Мост и Београд Центар. Увођењем линија 2, 3 и 4, као места генерисаног кашњења возова појављују се и станица Раковица и Ресник.

На следећим сликама приказани су поласци возова са највећом фреквенцијом кашњења, као и поласци на којима су остварена највећа временска кашњења. Током 2016. године, најчешће су се јавила кашњења у преподневним сатима (од 07:00 до 12:00 часова), у поподневним (око 17:00 часова) и вечерњим сатима (21:00-22:00 часова). Највеће кашњења су се јавила у преподневним сатима између 11:00 и 12:00 часова и у вечерњим сатима између 21:00 и 22:00 часова (преко 100 минута). У 2017. години, најчешће су се јављала кашњења у јутарњем и поподневном шпицу, а најдуже кашњење се јавило у вечерњем поласку, после 22:00 часа када је износило око 390 минута.

Слична ситуација је у код кашњења за 2018. и 2019. годину, где су најбројнија кашњења, али и највећа у дневним шпицевима, али се у тој групи увек појављује и један вечерњи полазак.

Још један параметар који значајно утиче на квалитет транспортне услуге јесте потпуно отказивање полазака возова. Најнеповољнији сценарио по путнике на некој траси је отказивања полазака непосредно пре предвиђеног поласка. Разлози који су довели до отказивања појединих полазака у систему БГВОЗ-а током посматраног периода 2016 – 2019. подељени су у десет група, по врло сличном принципу као и разлози насталих кашњења, с тим што су неке категорије изостављене, јер немају смисла за ову врсту анализе. На слици је дата фреквенција и процентуално учешће појединих разлога отказивања полазака за посматрани четворогодишњи период.



Слика 94.*Узроци отказа полазака возова у систему градско-приградске железнице*

Са слике се види да у више од 30% случајева, отказивање возова је настало као последица предвиђених и непредвиђених затварања колосека. Овако велики број и њихово учешће у укупном броју отказивања полазака на трасама БГВОЗ-а је последица радова на реконструкцији колосека који су вршени током 2017, 2018 и 2019. године. Свега за 2% мање следе отказивања полазака услед кварова ЕМГ, као и постројења на њима. Поменута два разлога отказивања полазака возова чине, готово половину свих отказа у периоду 2016 – 2019. године.

9.5.6 Основни резултати рада и искоришћења

Током 2014. године је спроведено истраживање „Бројање путника у јавном превозу и анкета корисника јавног превоза“, којим су утврђени обим и карактеристике путовања у систему јавног градског транспорта путника. У наредној табели су приказани показатељи подсистема градско-приградске железнице који су утврђени овим истраживањем. Током 2014. године планирани ред вожње имао је само једну линију: Батајница – Панчевачки мост. Подаци о броју превезених путника по станицама представљен је у следећој табели.

Табела 161. *Број превезених путника по станицама на линији Батајница – Панчевачки мост (2014. година)*

Ред. бр.	Назив стајалишта	Уласци путника		Изласци путника	
		Смер А	Смер Б	Смер А	Смер Б
1	Батајница	6.286	0	0	6.462
2	Земунско поље	1.334	254	203	1.149
3	Земун	1.596	815	764	1.768
4	Тошин бунар	1.736	1.788	1.664	1.787
5	Нови Београд	1.131	1.569	1.556	1.399
6	Београд центар	195	543	420	178
7	Карађорђев парк	682	2.593	2.760	919
8	Вуков споменик	199	3.644	3.624	377
9	Панчевачки мост	0	2.833	2.168	0
Укупно		13.159	14.039	13.159	14.039

Напомена: Смер А: Батајница - Панчевачки мост ; Смер Б: Батајница - Панчевачки мост

Подаци о уласцима и изласцима путника по станицама показују да се највећи број путника генерише на станици Батајница, а затим на станицама Вуков споменик, Тошин бунар и Карађорђев парк. Станице са најмањим бројем путника су Београд центар и Земунско поље. Анализа улазака и излазака по часовима показује да је при уласку путника у смеру Батајница – Панчевачки мост (смер А) у вршном периоду 6 – 9 часова, избројано 4.971 путника, а у периоду 14 – 17 часова 2.848 путника. У супротном смеру (смер Б), ушло је 2.725 путника у периоду 6 - 9 часова, а у периоду од 14 до 17 часова 5.253 путника. Код бројања путника који су излазили из возова добијени су следећи подаци: смер А од 6 до 9 часова 5.100, и од 14 до 17 часова 2.850; и смер Б од 6 до 9 часова 2.598, и од 14 до 17 часова 4.956 путника. У наредној табели су приказани показатељи рада подсистема градско-приградске железнице утврђени наведеним истраживањима.

Табела 162. *Проток путника и коефицијент искоришћења капацитета на линији Батајница – Панчевачки мост (2014. година)*

Ред. бр.	Назив стајалишта	Проток путника		Коефицијент искоришћења капацитета	
		Смер А	Смер Б	Смер А	Смер Б
1	Батајница	6.286	0	0,19	0
2	Земунско поље	7.417	6.462	0,23	0,21
3	Земун	8.249	7.357	0,25	0,23
4	Тошин бунар	8.321	8.310	0,28	0,26
5	Нови Београд	7.896	8.309	0,27	0,26
6	Београд центар	7.671	8.139	0,26	0,26
7	Карађорђев парк	5.593	7.774	0,19	0,25
8	Вуков споменик	2.168	6.100	0,07	0,19
9	Панчевачки мост	0	2.833	0	0,09

Напомена: Смер А: Батајница - Панчевачки мост ; Смер Б: Батајница - Панчевачки мост

Из претходне табеле може се уочити да је проток путника у смеру А највећи на деоници између стајалишта Тошин бунар и Нови Београд (8.321 путника), док је у супротном смеру највећи протока путника између стајалишта Тошин бунар и Земун. Када се посматрају часовни протоци путника највећи проток за смер А био је између 7 и 8 часова на деоници Земун – Тошин бунар (1.500 путника), а у супротном смеру између 16 и 17 часова на деоници Нови Београд – Тошин бунар и Тошин бунар - Земун (1.367 путника). Највећи просечни часовни проток путника на смеру А остварен је у периоду 7 – 8 часова (1.035 путника), а у смеру Б у периоду 16-17 часова (930 путника). Такође, из Табеле се види да су коефицијенти искоришћења капацитета прилично уједначени и да су релативно мали (испод 30%).

Током спровођења истраживања на линији Батајница – Панчевачки мост 2014. године радним данима на раду је било 7 гарнитура, а 2 су се налазиле у резерви. Време трајања обрта зависи од конструкције реда вожње, а свака гарнитура у току дана може да направи више различитих обрта. Предвиђено време задржавања гарнитура у станицама и стајалиштима на линијама БГВОЗ-а износи 0,5 минута.

У следећој табели приказане су изведене карактеристике транспортних захтева и рада по часовима добије анализом снимања токова путника БГВОЗ-а у последње спроведеним истраживањима рада система из 2014. године.

Табела 163. *Изведене карактеристике транспортних захтева и рада подсистема градско-приградске железнице*

Ред. бр.	Назив показатеља	Ознака	Димензија	Опис	Смер А	Смер Б	Оба смера
1	Број превезених путника	P	putnika/dan	Укупан број превезених путника	13.159	14.039	27.198
2	Средња вредност протока путника	Z_{sr}	putnika/čas	Просечан проток путника	374	389	381
3	Максимална вредност протока путника	Z_{max}	putnika/čas	Максимални проток путника	1.500	1.367	1.500
4	Средња дужина вожње	l_{sr}	km	Просечно растојање на ком се превезе један путник	12,2	11,8	12,0
5	Коефицијент измене путника	η	-	Просечан број путника који заузме једно место	1,34	1,52	1,39
6	Коефицијент неравномерности протока путника у простору	n_p	-	Неравномерност протока путника по стајалиштима	1,46	1,39	1,37
7	Нето транспортни рад	NTR	putnik·km	Реализовани транспортни рад	161.172	165.230	326.403
8	Бруто транспортни рад	BTR	mesta·km	Понуђени транспортни рад	741.951	739.998	1.481.949
9	Коефицијент искоришћења капацитета	K_i	-	Однос реализованог и понуђеног транспортног рада	0.217	0.223	0.22

9.6 МЕТРО ПОДСИСТЕМ

Значајније активности у студијском истраживању и планском дефинисању метро система у Београду почињу након усвајања Генералног плана из 1950. године. Генерални планови од 1950. до 2003. године, а било их је 4 (четири) изузимајући не мали број њихових измена и допуна, били су основни покретачи анализа и студија посвећених овом подсистему јавног масовног транспорта путника. Њихов задатак био је да се на основу дугорочних стратешких визија развоја града, а на основу транспортних захтева дефинишу трасе метроа, начин вођења траса, дефинише број, положај станица и њихово опремање.

Карактеристика највећег броја предлога је да се, метро систем у Београду, заснива на формирању најмање три метро линије. У свим случајевима трасе метроа положене су у коридорима највеће

атрактивности са дуалним циљем. Први је да се повећа ниво услуге у систему јавног транспорта путника на најоптерећенијим коридорима уз подстицај корисника приватних путничких аутомобила да за реализацију својих транспортних потреба користе метро, а други се огледа у развојној функцији, појединих делова града, након што та подручја опслужи метро систем.

Изузимајући предлоге из Генералних планова, у овој Анализи даје се преглед документације која је у протеклих више од 50 година била посвећена дефинисању и планско-пројектној разради метро система у Београду (следећа табела).

Табела 164. *Најзначајнија студијско-пројектна документација везана за метро систем у Београду*

Ред. бр.	Назив документа	Аутор	Година
/1/	Студија Београдског метроа	Заједница Југословенских железница	1968
/2/	Студија брзог градског саобраћаја у Београду (Belgrade Rapid Transit Study Design)	Belgrade Rapid Transit Study Design, Alanm. Voorhees & Associates, Ltd (BRTS)	1971
/3/	Студија техничко – економске подобности брзог јавног градског саобраћаја у Београду	Завод за изградњу и реконструкцију Београда -Сектор за метро	1976
/4/	Реализација повезивања објеката железничког чвора са другим шинским системима у јавном саобраћају у Београду – ПРЕМЕТРО	Предузеће за изградњу железничког чвора Београд	1989
/5/	Вредновање варијантних решења прве етапе метроа у Београду	Завод за изградњу града Београда - Сектор за метро	1992
/6/	Транспортни системи Београда - Стратегија развоја јавног саобраћаја	Српска Академија наука и уметности	1993
/7/	План јавног превоза града Београда	SYSTRA	2001-2002
/8/	Претходна студија оправданости изградње прве линије лаког шинског система са Генералним пројектом (са елементима идејног пројекта)	INECO & JUGINUS	2005
/9/	Београдски лаки шински систем -Линија 1. Студија изводљивости - Варијанте	SNC Lavalin	2009
/10/	Београдски метро – основа за избор решења	Радна група на основу решења Градоначелника Града Београда	2010
/11/	Студија општег концепта метро система у Београду, Генерални концепт и дефинисање метро система Београда и идејни пројекат метро линије 1 у Београду	EGIS	2012
/12/	СМАРТ ПЛАН 2017	WSP | Parsons Brinckerhoff (WSP | PB) iz Londona (UK) & JUGINUS	2017
/13/	Генерални пројекат и претходна студија оправданости метро линија 1 и 2	EGIS	2019

Имајући у виду обимност расположиве документације неће се приказати све анализе и студије већ оне код којих је био висок ниво детаљности у разради (пре свега траса и станица), затим оне које указују на могућ избор метроа са нешто мањим капацитетним карактеристикама, примеренијим дугорочним визијама развоја Београда и најновији предлози метро система за које се раде генерална и идејна решења у овом пресеку времена.

Студија техничко-економске подобности брзог јавног градског саобраћаја у Београду рађена је у Заводу за изградњу града од 1974. до 1981. године. Студијом је предложен систем јавног градског транспорта чији су носиоци дистрибутивни градски метро, који повезује све активне зоне града унутар

компактног градског подручја омеђеног првим ауто-путским полупрстеном и регионални метро, који покрива ширу утицајну зону града дуж две просторне осовине на којима се налазе веће индустријске зоне и насеља у региону као и планирани правци будућег развоја. Оба система треба да буду планирана са нормалном ширином колосека чиме се отвара могућност за техничку сарадњу између градског и регионалног метро система, али и железнице.

Трасе и линије метро система у овој Студији разматране су кроз три варијанте. Варијанта А1 разрађује метро систем са две линије које се укрштају у најужем централном подручју града. Прва линија протеже се од секундарног градског центра у Винчи до Новог Београда и Земуна. Друга линија планирана је на потезу од Петловог брда, преко Бановог брда, железничке станице „Прокоп“, најужег центра града, одакле се спушта према Дунаву и пратећи његов ток иде до краја Карабурме.

У овој варијанти нема регионалног метроа, већ се решење тражи у повезивању са железничким системом преко 8 (осам) железничких станица или директним укључењем у железничке коридоре, како је то предложено на сремском подручју.

У **Варијанти А2** планира се рачвање метро линија ка местима значајније урбанистичке привлачности. У овој варијанти има 5 (пет) градских метро линија и 3 (три) регионалне метро линије, односно:

Градски метро:

- Линија М-1 „Ж.С. Земун“ – „Мали мокри луг“, дужина 18,1km, 21 станица
- Линија М-2 „Бежанија“ - „Браће Јерковић“, дужина 15,2km, 19 станица
- Линија М-3 „Дорћол“ - „Јајинци“, дужина 10km, 14 станица
- Линија М-4 „Дорћол“ – „Раковица“, дужина 12,2km, 16 станица
- Линија М-5 „ Кнежевац“ – „Карабурма-Центар“, дужина 18,2km, 17 станица

Регионални метро:

- Линија РМ-1 „Батајница“ – „Панчево, индустријска зона“, дужина 39km, 21 станица
- Линија РМ-2 „Батајница“ – „ Врчин“, дужина 45,8km, 22 станице
- Линија РМ-3 „Панчево“ – „ Ресник“, дужина 30,5km, 7 станица

Регионални метро је планиран на подужној оси развоја града, Винча – Батајница, а железница је требало да покрије преостали део градске територије. Градски метро прелази мостом реку Саву, док регионални метро према овој варијанти пролази испод реке Саве.

У **Варијанти А3** (следећа слика) планирана је веома разграната и потпуно независна мрежа градског метроа као и мрежа регионалног метроа, односно:

Градски метро:

- Линија М-1 „ЕИ Земун – „Мали мокри луг“, дужина 19,2km, 21 станица
- Линија М-2 „Дорћол“ - „Браће Јерковић 2“, дужина 9,6km, 14 станица
- Линија М-3 „Бежанија“ - „Јајинци“, дужина 15,7km, 19 станица
- Линија М-4 „Дорћол“ – „Кнежевац“, дужина 13,3km, 16 станица
- Линија М-5 „ Ж.С. Земун“ – „Кнежевац“, дужина 17km, 19 станица

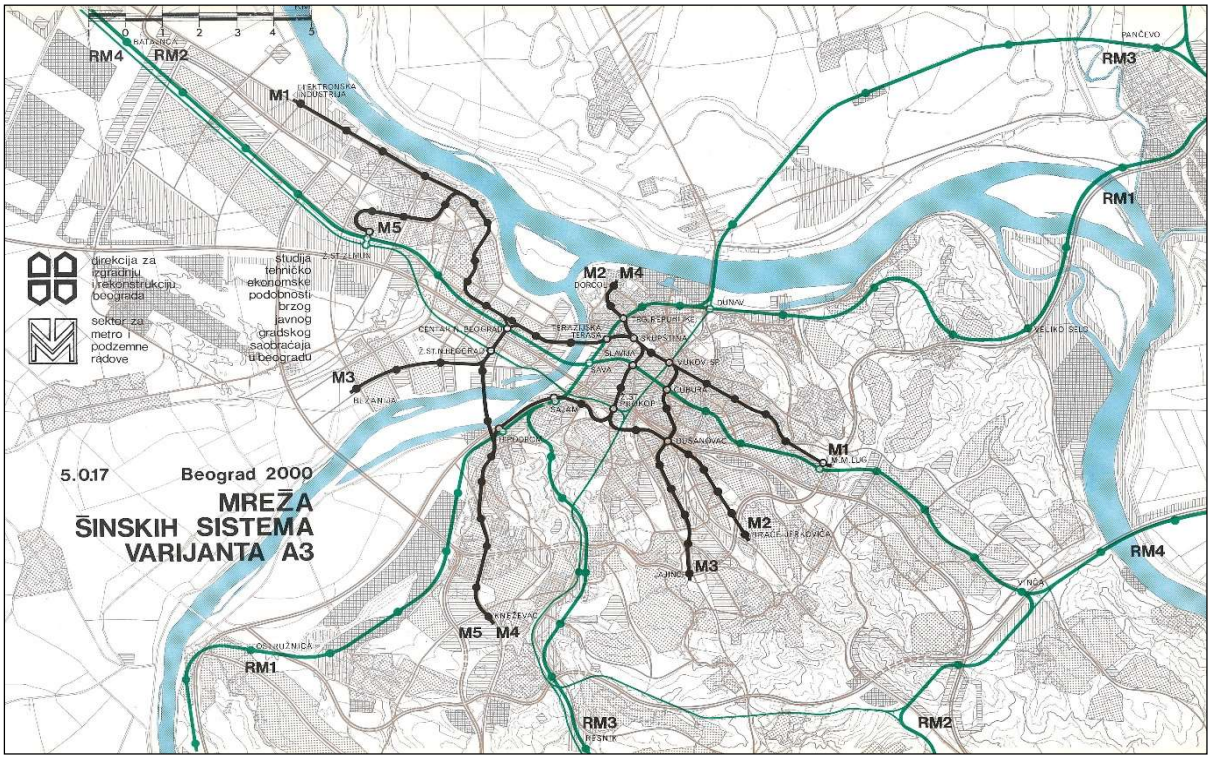
Регионални метро:

- Линија РМ-1 „Обреновац“ – „Панчево“, дужина 48,9км, 22 станица

Линија РМ-2 „Ж.С. Батајница“ – „ Врчин“, дужина 45,8км, 22 станице

Линија РМ-3 „Пиносава“ – „ Ж.С. Панчево“, дужина 39,7км, 22 станица

Линија РМ-4 „ Ж.С. Батајница “ – „Панчево, индустријска зона“, дужина 39км, 21 станица



Слика 95. *Студија техничко – економске подобности јавног градског саобраћаја у Београду – Варијанта А3*

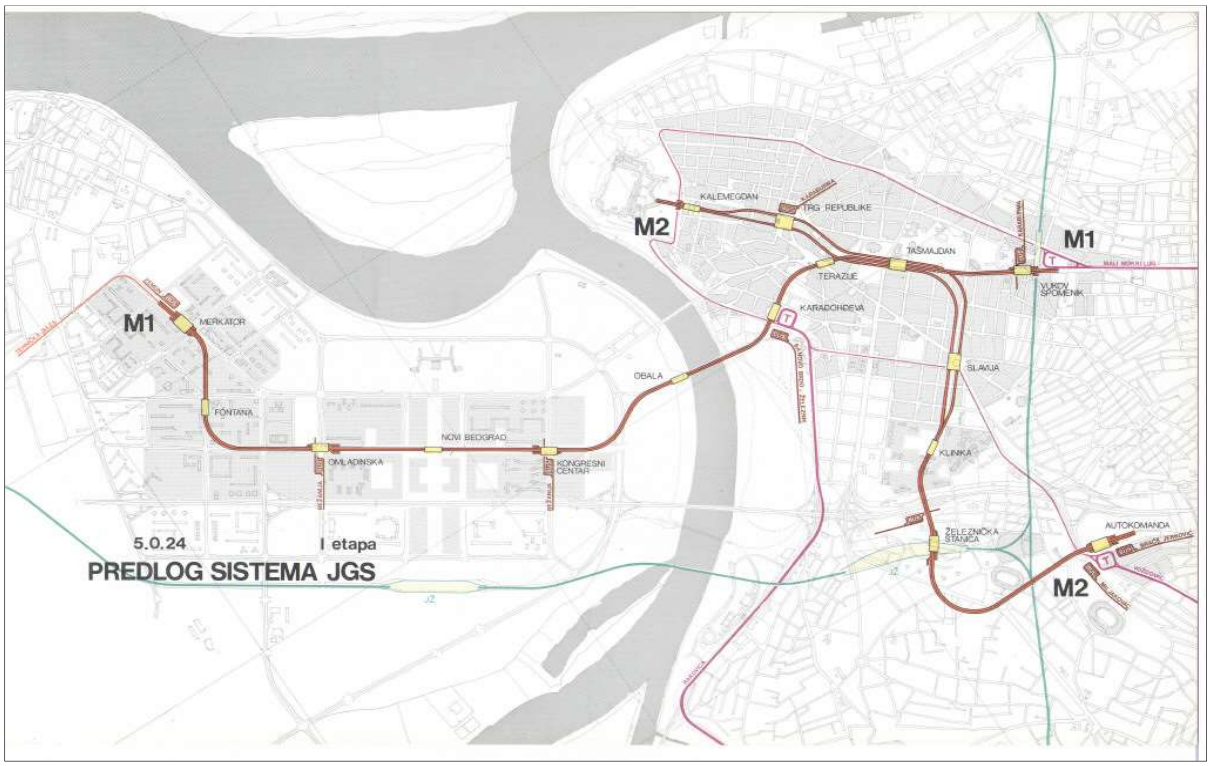
Вредновањем варијанти установљено је да највиши степен подобности показује Варијанта А3, те се ово решење предлаже као оптимални систем брзог јавног градског транспорта за Београд 2000. године. Средње време путовања са сврхом рада, које се остварује предложеним решењем, износи 26,23 минута што представља знатну уштеду у односу на тадашње просечно време путовања постојећим подсистемима које износи 34,70 минута. Средња експлоатациона брзина система је била 39,47km/h, што је више него дупло брже у односу на просечну брзину возила у постојећем систему која износи 15km/h.

Мрежа градског и приградског метро система је конципирана на начин да се 73% свих извора и циљева путовања налази на пешачкој дистанци од шинских система што утиче на високо учешће у укупном броју превезених путника 74%, са релативно малим коефицијентом преседања од 1,05. Ово такође значи да претпостављени однос ЈГТП : ПА = 73 : 27 постаје сасвим реалан. На максимално оптерећеној деоници градског метроа очекује се оптерећење од око 42.000 путника у вршном сату, а на регионалном 53.000 путника у вршном сату.

За потребе возног парка градског метроа предложене су позиције за депое и сервисне службе на следећим локацијама: на простору бивше ранжирне станице Земун и на Душановцу између Ауто –пута

и Кумодрашке улице. За потребе регионалног метроа, локација предложена за изградњу централног депоа налази се на Белим водама у непосредној близини ранжирне станице Макиш.

У овој Студији су такође дате планерске основе прве етапе метроа. Она је требало да представља коначно и целовито решење за најоптерећеније коридоре постојећег саобраћајног система и створи услове за даљи развој метро линија у складу са планским ширењем и потребама града Београда. На основу спроведених анализа предложена је изградња метро линија М1 на потезу Меркатор – Вуков споменик и линија М2 на потезу Калемегдан – Аутокоманда.



Слика 96. *Студија техничко – економске подобности јавног градског саобраћаја у Београду – Фазни план реализације*

Дужина прве етапе линије М1 износила је 7,5km са укупно 11 станица а линије М2, 5,7km са 8 станица. За обе линије очекивани планирани капацитет је 25.600 путника на сат по смеру. Трошкови изградње метроа у Београду на линијама М1 и М2, према ценама из 1981. године износили су око 1,2 милијарде долара.

Студијом /3/ дата су и просторно инжењерска решења метро објеката, што је подразумевало пројектне елементе траса, програмске елементе станица као и идејна инжењерска решења метро станица прве етапе метроа. Процењено је такође, да би за реализацију прве етапе било потребно 9 година са просечном динамиком од 1.7 km годишње.

Ово је био веома амбициозан пројекат, али треба имати у виду да је он рађен за главни град Југославије која је у то време већ имала преко 20 милиона становника и где су прогнозе за град Београд биле да ће већ до 2000. године број становника премашити 2 милиона. Сам пројекат био је врло често

предмет жестоких стручних расправа и једна од тема било је питање како је добијен тако велики број путовања у јутарњем вршном сату.

Испоставило се да су се у моделском вредновању нереално поставили сегменти који су се односили на процену транспортних захтева. Број дневних путовања је скоро удвостручен у односу на реално могућ, при чему би мобилност становника Београда износила око 4 путовања на дан што је за око 1,5 - 2 пута више него у градовима сличним Београду, а учинак је да би само око 10% дневних путовања било оријентисано на метро.

Било је замерки и на опремање метро станица које су све, поред неопходних садржаја за функционисање система, садржале и гараже са знатним капацитетима. То све је имало утицаја на трошкове изградње. Како се није пронашао модел финансирања тако значајног објекта на нивоу државе па ни на нивоу Републике Србије, Београд сам није имао финансијског потенцијала за реализацију тако сложеног и скупог транспортног система.

У периоду 80-тих година јављају се прве идеје о напуштању класичног – конвенционалног метро система и трагање за капацитетном шинском систему који би за краћи временски период изградње дао максималне ефекте уз значајно мање трошкове имплементације. Јављају се и идеје о „преметроу“ која је подразумевала да се крене у реализацију тунела И етапе из студије /3/, и да се у првој фази кроз тунеле пусти трамвајски подсистем, а да се уградњом тзв. треће шине створе услови да у будућем времену кроз тунеле функционишу и метро возови.

Изменом и допуном Генералног плана из 1985. године иницира се, да би наредне планске активности требало усмерити ка реализацији ЛРТ система (енг. Light Rail Transit). Након 90-тих година саобраћајни проблеми се још више усложњавају, долази до механичких миграција становништва узрокованим политичким превирањима, ратовима у региону, појаве изражене економске кризе, итд. У том периоду град Београд доноси одлуку о изради Стратегије развоја јавног транспорта путника у Београду, и за спровођење планских активности се ангажује Српска академија наука.

Пројектни задатак за студију /6/ формиран је у Српској академији наука и уметности од стране Савета пројекта „Стратегија транспортних система у дугорочном развоју Београда“ у сарадњи са Заводом за планирање града Београда и ГСП „БЕОГРАД“.

Академија наука је ангажовала шири тим експерата који је на компетентан начин анализирао ширу проблематику транспортних система и указао на неповољно стање, и изложио свој предлог решења. Предложено је да се капацитетни шински систем решава у принципу изградњом ЛРТ система и његовом интеграцијом са постојећим подсистемима јавног транспорта путника. Указано је на могуће и приоритетне трасе и коридоре ЛРТ система.

У формирању методолошког приступа изабрана је једна од варијанти моделске симулације која се користи у већини секторских студија у свету као основа за уклапање градског саобраћајно-транспортног система у урбану структуру града, где се паралелно вреднују и социо-економски параметри корисника и ефекти понуде свих саобраћајно-транспортних мрежа.

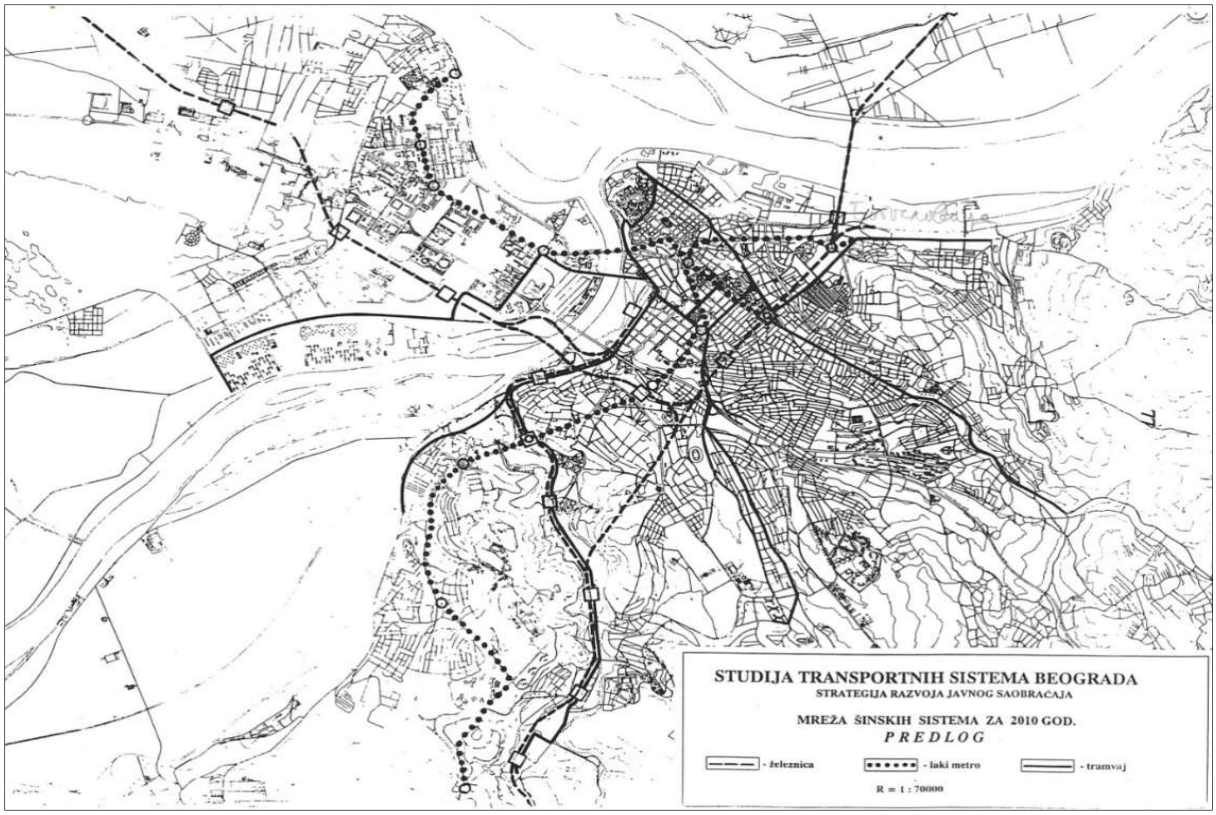
У периоду израде ове студије /6/ у систему јавног транспорта путника радним даном превожено је око 2,8 милиона путника, од тога у градском подсистему око 2,3 милиона путника. У укупном броју кретања моторизованим видовима то је чинило око 69%. Систем је радио на мрежи од 222 линије, експлоатационе дужине 5.308km. Посматрајући по структури, мрежу линија је чинило 201 аутобуска линија, 1 линија приградске железнице, 12 трамвајских и 8 тролејбуских линија. Од укупног броја линија, 93 линије су биле просторно смештене у урбани-градски део града Београда. Експлоатационе брзине су биле респективно: градско-приградска железница-30,1km/h (односно 23km/h ако се рачунају и техничка времена на крајњим станицама), трамвај - 15,74km/h, тролејбус - 14,18km/h, аутобус - 20,86km/h на градским линијама и 34,46km/h на приградским линијама.

На основу наведених истраживања дефинисани су следећи закључци:

- Систем јавног транспорта путника у Београду мора убрзано да се развија, јер последице постојећег стања трпе корисници и град као целина, и без системског развоје могу бити трајно отклоњене.
- Постојеће стање показује да се на појединим коридорима морају уводити капацитетнији видови превоза са већим степеном аутономије и приоритета у кретању.
- Избор капацитетнијег вида превоза од постојећих мора се извршити врло пажљиво, не само са аспекта транспортне моћи и задовољења транспортних захтева, економије и других критеријума, већ и са аспекта избора коридора. Већ постојеће стање показује да није добар избор једног коридора са југа и запада ка центру града, јер неће бити на задовољавајући начин доступан корисницима и неће моћи добро да се интегрише са оним постојећим видовима који треба да га опслужују.
- Постојеће видове система јавног транспорта треба даље максимално унапређивати и побољшавати.

Са једне стране транспортни капацитети, као битан параметар од утицаја на избор подсистема јавног транспорта путника, као и трошкови градње подземних деоница са пратећом инфраструктуром, тицали су на фаворизовање надземног или површинског вођења трасе уз примену низа техничких решења са циљем задовољења безбедносних, еколошких и естетских захтева. Тестирање је спроведено кроз три варијанте система (Л)ева, (С)редња и (Д)есна).

Најповољније резултате показала је Варијанта „С“ која је јефтинија у експлоатационом погледу (везано за број превезених путника,) а и укупно време путовања по путнику је за око 1 минут краће од остале две разматране варијанте и износи око 30.83 минута. У варијанти „С“ према моделској расподели учешће ЛРТ система износило је 14.4%, трамваја 12.6% и аутобуса 56.6%. Такође значајно учешће имају и железница од 8.7% и приградски аутобуски подсистем са око 7.7%. Како ова варијанта у највећем броју случајева пружа најбоље превозне услове, она је узета као основа за формирање синтезне варијанте у виду „Предлога“ система јавног транспорта путника у Београду. Овај концепт је приказан на следећој слици.



Слика 97.*Мрежа шинских система за 2010. годину – Варијанта „Предлог“*

У варијанти „Предлог“ предложене су две метро линије са свим подземним деоницама сем преласка мостом преко Саве:

1. Линија 1.: Земун (кеј) - Булевар Лењина - Бранков мост - Кнез Михајлова - Трг Николе Пашића - Булевар Револуције - Вуков споменик
2. Линија 2.: Богословија - Улица 29. Новембра - Трг Николе Пашића - Улица Краља Милана - Улица Делиградска - Прокоп - Булевар Мира - Царева ћуприја - Улица Пожешка до постојеће трамвајске окретнице - Улица Трговачка - Улица Александра Јоксимовића - Улица Кнеза Вишеслава - Видиковац

Дат је предлог организације подсистема градско-приградске железнице по правцима и то:

1. Батајница - Нови Београд - позиција старог железничког моста - Главна железничка станица
2. Батајница - Нови Београд - Прокоп - Раковица - Ресник
3. Батајница - Нови Београд - Прокоп - Вуков споменик и даље ка Панчеву
4. Ресник - Раковица - Вуков споменик - Панчево

Општи закључци ове студије /6/ су:

- Сразмерно већим улагањима која су потребна за изградњу класичног метроа, могуће је за исту вредност финансијских средстава изградити мрежу линија ЛРТ система која обезбеђује корисницима већу просторну доступност мреже система;
- Капитална улагања за ЛРТ систем у односу на класичан метро (на примеру прелаза преко Саве) мања су практично више него десетоструко, а рок за реализацију краћи око пет пута, што са становишта добити представља огромну корист. Имајући ово у виду, увођење капацитетног градског шинског подсистема са гледишта реалних рокова реализације, те самим тим и бржег решавања проблема у систему јавног транспорта путника у граду, убедљиво иде у прилог избору ЛРТ система;
- Ограничавајуће околности за реализацију концепта развоја градско-приградске железнице представљају неповољан положај железнице у односу на насеља које она тангира. Зато се из свих насеља мора организовати посебан дистрибутивно – напојни превоз другим видовима;
- Потребно је додатно ангажовати финансијска средства усмерена на изградњу додатних колосека и сигнално – сигурносних постројења, јер је ограничена пропусна моћ пруга посебно у часовима вршног оптерећења када је на истој инфраструктури присутна и значајна фреквенција регионалних возова.

Варијантом „Предлог“ дефинисана је прва етапа реализације унапређења система као јединствена функционална целина за временски период до 2000. године. Ова етапа претпоставља изградњу ЛРТ система у дужини од 5,3km од Бановог брда до станице “Лондон“ са 8 станица за приступ и кореспонденцију са другим видовима. Остали шински системи (железница и трамвај) задржавају се у коридорима постојећих линија, с тим да се комплетирањем железничког чвора формира 9 линија градско-приградске железнице, пет у градском делу, а четири у приградском.

Укупна процењена почетна улагања у ЛРТ систем износила би 491,64 милиона долара. За прву фазу (до 2000. године) потребно је планирати средства у износу од 277,85 милиона долара, а за другу фазу (до 2010. године) у износу од 213,79 милиона долара.

До 2000. године, поред Упоредне анализе варијантних решења метро система у Београду која се заснивала на упоређивању и вредновању раније урађених анализа и студија, није било нових предлога о развоју метро система који би био усклађен са новонасталом ситуацијом као последицом распада државе, економским, миграционим и другим проблемима који су имали свој углавном негативни одраз и на град Београд.

У периоду од 2000. до 2003. године приступило се изради новог Генералног плана Београда за период до 2021. године. [50] Незадовољавајућа ситуација у постојећем стању и захтеви који се стављају пред транспортни систем, као последица планских опредељења у развоју Београда, определили су учеснике у изради новог ГУП-а да приступе изналажењу таквих решења, посебно у систему јавног транспорта путника, која би у складу са савременим светским трендовима омогућила рехабилитацију постојећег и реализацију новог капацитетног шинског система “корак по корак”, а у складу са реалним потребама и финансијским могућностима града. Анализирани су примери светских градова по величини и броју

[50] Урбанистички завод Београда, Сл. града Београда. 27/2003

становника, обављене су консултације са светским и домаћим стручњацима, анализирана је понуда и потражња у транспорту путника, анализиране су предности и недостаци конвенционалног метро система и ЛРТ система. На основу свих сазнања донешена је одлука, да се у развоју градског капацитетног шинског система предност да ЛРТ систему.

Мрежа линија ЛРТ система у овом плану састојала се од три линије укупне дужине око 24kkm (следећа слика). Развој ЛРТ система је подељен у више етапа и то тако да свака етапа може бити функционално независна. Траса прве линије простире се од Устаничке улице, коридором Булевара краља Александра према централном градском подручју. У свом продору ка центру ова линија се повезује са градско-приградском железницом у станици Вуков споменик. Из најужег центра града траса скреће према реци Сави, где новом низводном конструкцијом Бранковог моста прелази реку и кроз Нови Београд, Булеваром Михајла Пупина иде према Творничкој улици у Земуну. На новобеоградској страни од прве линије, улицом Шпанских бораца, одваја се крак према депоу за ЛРТ у Блоку 66. Овај крак, поред техничке везе, има улогу да опслужује и подручје железничке станице Нови Београд. Прва линија је дужине око 14km, где је око 22% дужине трасе у тунелу, око 10% на мостовској конструкцији и око 68% дужине на површини.

Друга линија ЛРТ планирана је на правцу од Правног факултета, где се остварује веза са првом линијом, према тргу Славија, Клиничком центру, железничкој станици „Центар“ у Прокопу, Сајму и насељу Баново брдо, све до раскрснице Пожешке са Трговачком улицом (окретнице трамваја у Пожешкој улици). Дужина трасе друге линије износи око 7.5km, од чега би око 80% дужине било у тунелу.

Слика 98. *Мрежа линија ЛРТ система и градско-приградске железнице према Генералном плану Београда 2021.*

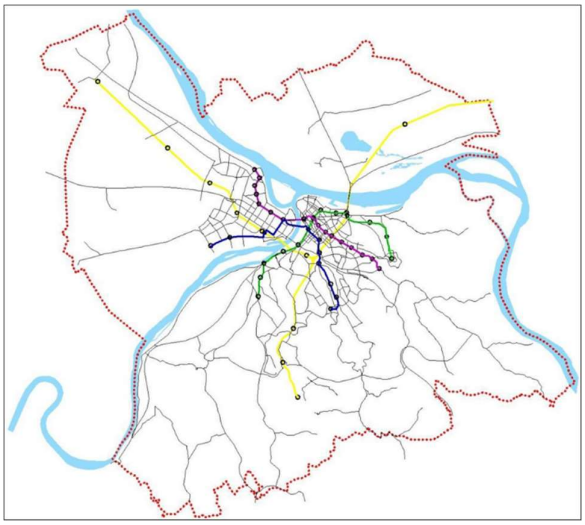
Према предлогу овог ГУП-а планирана је и трећа линија која би преко новог моста на Ади повезивала прву и другу линију. Овако постављен систем мреже, формира прстен који међусобно повезује традиционални центар Београда са новим и старим центром Новог Београда и центром Земуна и који омогућава да се у његовим даљим фазама развоја у њега укључе правци са Миријева и Карабурме, Вождовца, Раковице, западних делова Новог Београда и Земуна.

Паралелно са израдом Генералног плана Београда 2021. приступа се изради Студије План јавног превоза града Београда /7/ коју финансира Француска влада из Фонда за студије и помоћ приватном сектору. За носиоца израде активности изабрана је француска фирма SYSTRA. Цео пројекат састојао се од два задатка која су рађена паралелно:

- Израда плана хитних активности чији је циљ поновно остваривање минимално неопходних транспортних капацитета за превоз путника унутар града као и са/ка периферији;
- Израда плана развоја система јавног транспорта путника који по структури одговара граду Београду и који је заснован на урбаном развоју и институционалној кохерентности што ће омогућити унапређење политике комплементарности свих постојећих видова.

У овој анализи акценат ће бити стављен на другом задатку студије /7/. Иницијална информациона основа у анализи коју спроводи SYSTRA је она која је дефинисана у Генералном плану Београда. SYSTRA је у Београду спровела опсежне анализе стања транспортног система, анализе параметара система и анкету у домаћинствима. Након тога разрађене су три (3) варијанте мрежа будућег шинског система.

Варијанта 1 је дефинисана као максимална мрежа коју чине три метро линије укупне дужине око 43км. У односу на предлог из ГУП-а једино се прва линија делимично подудара са SYSTRA-ином црвеном линијом и то од Устаничке до Творничке улице. У Варијанти 1 ова линија се од Творничке протеже даље на запад према старом језгру Земуна.



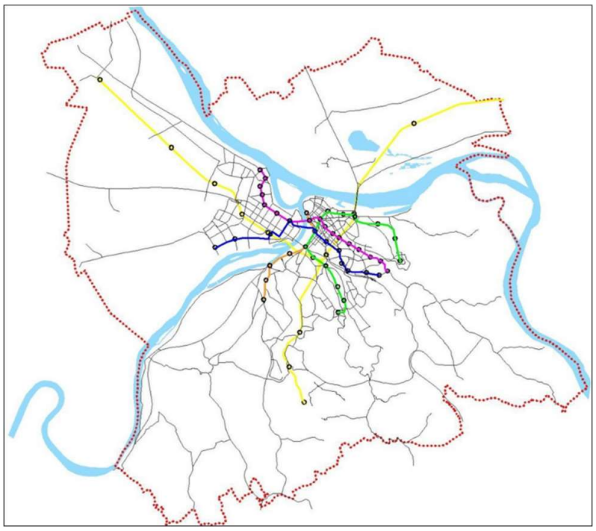
Слика 99.*Мрежа линија SYSTRA - Варијанта 1*

Друга линија (зелена) се простире од Бановог брда, силази у Савско приобаље пратећи реку Саву иде ка најужем централном подручју, где се у зони Трга Републике повезује са првом линијом (црвеном), одакле иде до Панчевачког моста и даље према Карабурми и Миријеву.

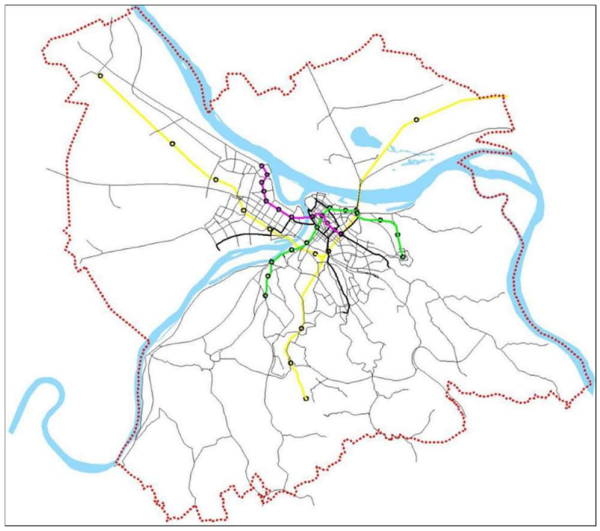
Трећа линија (плава) од насеља Бањице иде улицом Војводе Степе до Аутокоманде те Булеваром ослобођења до Славије одакле скреће Немањином улицом до Савског трга, где се повезује са линијом два, одакле мостом преко Саве прелази на подручје Новог Београда. Код хотела "Хајат" ова линија се повезује са линијом 1, одакле скреће у улицу Милентија Поповића, пролази испод железничке станице Нови Београд, те улицом Јурија Гагарина одлази према Блоку 45.

Варијанта 2 (следећа слика) преузима велике део траса линија из претходне варијанте уз покушај да се интегрише и политичка воља за развојем станице Београд Центар (Прокоп). Ова варијанта састоји

се од 4 линије укупне дужине од 50,75km и има укупно 50 станица, од којих су 45 стајалишта новог подсистема, а 5 станица користе и остали подсистеми и представљају типична преседачка места. Ова мрежа омогућава преседање на 4 станице регионалне железнице. Прва линија (црвена) повезује Устаничку улицу са Земуном, друга линија (зелена) повезује Вождовац, преко железничке станице „Центар“ - Прокоп, Трга Републике, Панчевачког моста, Карбурме са Миријевом. Трећа линија (плава) повезује Нови Београд (Блок 45) преко железничке станице Нови Београд, Савског трга и Трга Славије са Коњарником. Четврта линија (наранџаста) повезује Баново брдо,одакле иде према десној обали Саве те пратећи приобално подручје реке Саве долази до Калемегдана.



Слика 100. *Мрежа линија SYSTRA - Варијанта 2*



Слика 101. *Мрежа линија SYSTRA - Варијанта 3*

Варијанта 3 се заснива на идеји да се задржи и развије постојећа трамвајска мрежа. Међутим, како би се одговорило тражњи за кретањима, ова мрежа предлаже и две метро линије дужине 23,85km. Прва линија је на потезу од Вуковог споменика до Земуна, а друга од Бановог брда до Миријева са укрштањем у најужем централном подручју.

На основу вредновања варијантних решења процењено је да Варијанта 1 задовољава транспортне потребе корисника и да је тип система који најбоље одговара тражњи за период до 2021. годину је ЛРТ систем (слика десно). Процењен је проток путника у вршном часу, током радних дана, за сваку од три линије, и износи између 18.000 и 25.000 путника на час по смеру. Компромис који је потребно наћи између превезених путника по композицији и остваривог интервала експлоатације води ка препоруци оптерећења од 700 путника по композицији која функционише са интервалом од приближно 2 минута.

Слика 102. *Изабрана мрежа линија SYSTRA - Варијанта 1*

Улога ЛРТ система је да обезбеди за најзначајније токове кретања брзину и поузданост реализованог путовања. Систем функционише само на потпуно издвојеној траси (тип А). Укупни трошкови имплементације ЛРТ систем према студији /7/ процењени су на око 2,8 милијарди евра.

Након ове студије уследило је детаљније преиспитивање поменутог концепта развоја ЛРТ система који је постао саставни део како Генералног плана Београда 2021. тако и свих његових измена и допуна све до сада важећег Генералног урбанистичког плана из 2016. године. Детаљније преиспитивање овог система рађено је кроз студију из 2005 године /8/ - Претходну студију оправданости изградње прве линије лаког шинског система са Генералним пројектом (са елементима Идејног пројекта). За спровођење ових активности ангажована је шпанска компанија INEKO, који на генералном нивоу разрађује могућност подземног вођења трасе на деоници од станице Вуков споменик до Устаничке улице као и на делу Новог Београда изузимајући техничку везу са депоом.

У току 2008. године приступа се изради Саобраћајног мастер плана (СМАРТПЛАН)[51] који на основу саобраћајних анализа констатује да је потребно значајно побољшање система јавног транспорта путника кроз увођење новог капацитетног шинског система уз модернизацију трамвајског подсистема и који би био допуњен капацитетима које може да пружи градско-приградска железница - БЕОВОЗ.

Даље, током 2009. године ради се на Студији изводљивости ЛРТ система-Линије 1. Циљ студије изводљивости био је вредновање финансијске опције, укључујући и модел јавно – приватног партнерства, као и остале могућности за изградњу прве фазе ЛРТ система. Тим SNC-Lavilin понудио је неколико идеја у погледу даљег развоја пројекта, од којих су најзанимљивије за израду ове студије:

- Траса Линије 1 ЛРТ система је погодно орјентисана у градској средини и прихватиће битан део путовања исток-запад у граду Београду;
- У току рада на студији /8/, извршене су ревизије трасе, да би се елиминисали у знатној мери укрштања у нивоу са подсистемима за сопствене потребе и трамвајским подсистемом;
- Деонице траса ЛРТ система у нивоу захтевају битно измештање постојећих подземних комуналија, да би се избегле сметње у раду ЛРТ система;
- План интегрисаног функционисања ЛРТ и трамвајског подсистема треба напустити;
- Град Београд неће моћи да се прихвати реализације пројекта, само са својим финансијским изворима. Потребно је такође финансирање од стране Владе Србије и мултилатералних и међународних финансијских институција;
- ЕБРД концесија је препоручљива опција, када се жели оптимална расподела ризика између јавног и приватног сектора тј. сваки ризик пројекта је пренет на страну која је најспособнија да га прихвати и контролише. Ова структура за реализације се најчешће користи у форматима јавно – приватног партнерства за градске инфраструктурне пројекте у европским земљама, и показала се као рентабилна и поуздана структура.

[53] PTV Planung Transport Verkehr AG, Karlsruhe, Немачка – руководилац пројекта,DDC Consulting & Engineering Ltd., Љубљана, Словенија ,PNZ consulting & designing Ltd., Љубљана, Словенија, TREDIT Transeuropean Consultants for Transport, Development and Information Technology S.A., Solun, Грчка, Предузеће за пројектовање GISTEC Consulting d.o.o., Београд, Србија, 2008. године.

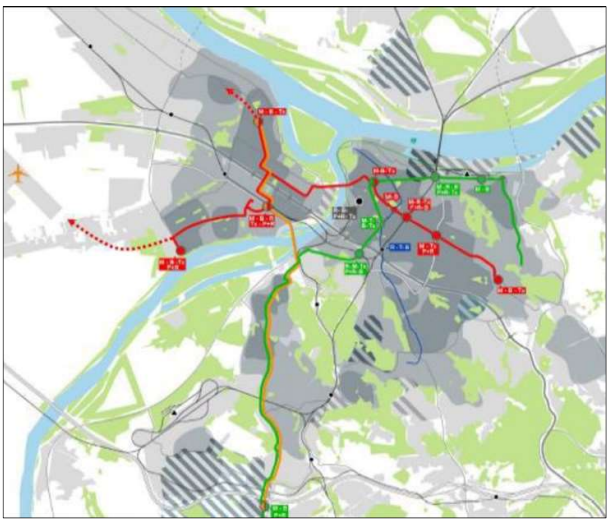
Средином 2010. године Скупштина града усвојила је документ Београдски метро – Основа за избор решења кога је израдила радна група на основу решења градоначелника града Београда. Овим документом дефинисане су главне смернице развоја метро система, односно пројектни задатак за избор решења метро система Београда. Најзначајнији сегменти овог документа су се односили на заступљеност типова траса у мрежи линија будућег система:

- Тип А: Подземно вођене трасе које би учествовале у оријентационој укупној дужини мреже са око 45% (превасходно у густо изграђеним деловима Београда где не постоји друга могућност);
- Тип А: Трасе на објектима које би учествовале у оријентационој укупној дужини са око 10% (објекти преко реке и на укрштањима са важнијом саобраћајном инфраструктуром); и
- Тип Б: Заштићене површинске трасе, од осталог саобраћаја, које би учествовале у укупној дужини са око 45%.

Захтеви у погледу капацитета система у вршном сату, ако се као меродаван узме проток на сектору код Правног факултета и степен попуњености возила од 90%, су 14.000 места на сат у смеру.
Хронолошки посматрано, средином 2011. године Србија и Француска потписале су Споразум о стратешком партнерству у коме је београдски метро означен као један од приоритетних пројеката на коме ће заједно радити обе државе. Практично ово је била тачка одбацивања претходно разрађеног концепта ЛРТ система.

Консултантска француска компанија EGIS добила је задатак да за потребе развоја и изградње метроа у Београду изради следећа документа и то:

- Генерални концепт и дефинисање метро система у Београду – Студија са елементима генералних пројектних решења траса које ће бити основа за развој мреже метро линија у Београду до 2021. године и даље, сагласно развоју Београда и потребама за системом јавног транспорта путника.
- Идејни пројекат прве трасе – на основу решења које је дефинисано у претходној фази. ЕГИС је преузео обавезу да изради идејну пројектну документацију за прву трасу метроа система.



Слика 103. *Концепт развоја београдског метроа према генералном концепту развоја београдског метроа (EGIS)*

Основна информациона основа која се односи на развој траса преузета је из Генералног плана Београда као и поменутих Студија које су разрађивале овај систем до 2010. године (претходна слика).

У студији /11/ се констатује да би дугорочно гледано, метро мрежа могла да замени део трамвајских линија док би је преостали трамвајски коридори према Вождовцу и Бањици, Раковици, Кнежевцу, Кијеву итд. Додатно развијали. Такође, се констатује да ће веза са железницом бити могућа у

станицама: Нови Београд (линије 1 и 3), Прокоп (линија 2), Вуков споменик (линија 1) и Панчевачки мост (линија2). Такође, многе станице метроа ће имати везу и са градским и међуградским аутобуским линијама. Главни аутобуски терминуси биће у Творничкој улици, у Блоку 42 на Новом Београду и у Устаничкој улици. На правцима примарних саобраћајних потеза на које се наслањају линије метроа планирају се паркиралишта по систему „Park & Ride“ (станица Нови Београд, Орловача, Прокоп, Цветкова пијаца, Панчевачки мост). Улагања у три трасе новог система износиле би за прву 926.05 милиона евра, а за другу и трећу линију још додатних 1170.70 милиона евра. У закључку ове студије стоји да ће активности, везане за наредни период поред рада на првој линији и на пословима везаним за студијску, планску и техничку документацију, бити усмерене ка остатку планиране метро мреже како је то дефинисано Концептом развоја београдског метро система предложеног од стране EGIS.

Са овом документима завршава се период рада на развоју метро система какав је предложен Генералним планом Београда 2021. и свим анализама и студијама, које су тај систем разрађивале до високог степена детаљности, са циљем да се пронађе један одржив концепт развоја будућег шинског система у Београду.

Током 2015. године град Београд доноси одлуку о изради новог Мастер плана саобраћаја (СМАРТПЛАН 2017) са задатком да се овим планом изврши ажурирање старог плана из 2008. године, како би се приказале нове тенденције у развоју параметара транспортног система а у складу са дугорочним просторним и демографским визијама развоја града.

Нови Мастер план саобраћаја завршен је 2017. године. Фокус студије био је припрема и евалуација сценарија за различите подсистеме јавног транспорта путника (метро, трамвај, тролејбус, аутобус, градско-приградски воз, систем „Park & Ride“) као и развој краткорочних, средњорочних и дугорочних стратегија које узимају у обзир економске, финансијске, техничке, социјалне аспекте, као и аспекте заштите животне средине.

Основни алат у изради плана /12/ био је Транспортни модел Београда (ТМБ)[52] из 2015. године у коме су за базну годину дефинисане саобраћајне мреже са свим карактеристикама постојећег стања као и матрице путовања путничким аутомобилом и системом јавног транспорта путника у вршном периоду дана.

Информациону основу чинили су графички и алфанумерички статистички подаци из пописа становништва 2011. године као и процене броја становника, броја запослених и броја ученика за задате планске периоде од по 5 година до циљне 2033. године, као и резултати опсежних истраживања у реалном систему које је у претходном периоду спровео Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет: Катедра за друмски и градски транспорт путника (систематска бројања путника, анкете путника, исл.).

Процене атракције и продукције зона, за планске периоде, урађене су на основу реализације планских активности које су у току као и дугорочног претпостављеног планског развоја града. [53]

[52] Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет, Београд, 2015. година.
[53] Урбанистички завод Београда, 2015. година

Опште карактеристике саобраћајно-транспортног система исказане у Плану /12/ су:

- Очекује се да ће са порастом БДП-а доћи и до повећања степена моторизације који ће у 2033. години достићи вредност од 429 возила на 1000 становника;
- У односу на остварен број путовања у Београду 2015. године од 3.031.715 кога генерише 1,65 милиона становника, показује да је просечан број путовања по особи радним даном око 1,94, што је мање од броја путовања по особи из 2005. године, када је износио 2,18;
- Анализе показују да се јасно издваја јутарњи вршни час између 7 и 8 часова са уделом од 11.2% од дневног броја путовања;
- Две трећине путовања је краће од 30 минута;
- Видовна расподела из 2015. години показује да учешће система јавног транспорта путника износи преко 49%, и да је то и даље најзначајнији сервис мобилности грађана града Београда;
- Матрице путовања у VISUM стратешком моделу који је припремљен за потребе овог СМАРТПЛАН-а, наговештавају да су тренутно доминантна путовања од/ка два центра тј. старом центру града и оном на Новом Београду (тј. путовања су доминантно радијалним коридорима), али се у будућности, због планираног развоја и ширења града на периферији, могу очекивати значајнија периферна кретања;
- Због преклапања траса аутобуских линија долази до загушења коридора и то на правцима Улице Војводе Мишића и Карађорђеве улице којима се креће око 15 аутобуских линија и до 3 трамвајске линије;
- БГВОЗ, иако са малим учешћем у укупном превозу путника, добија на значају проширењем броја линија и њиховог домета унутар ширег подручја града Београда.
- У наредним планским периодима, на основу спроведених анализа, очекује се пад учешћа јавног превоза са 49% на 43% а повећање учешћа путничких аутомобила са 22% на 34%. Процењује се да ово може довести до негативних еколошких ефеката;
- Очекује се да ће просечна дужина путовања путничким аутомобилом и јавним превозом порасти у односу на стање у 2015. години за око 0,05%.

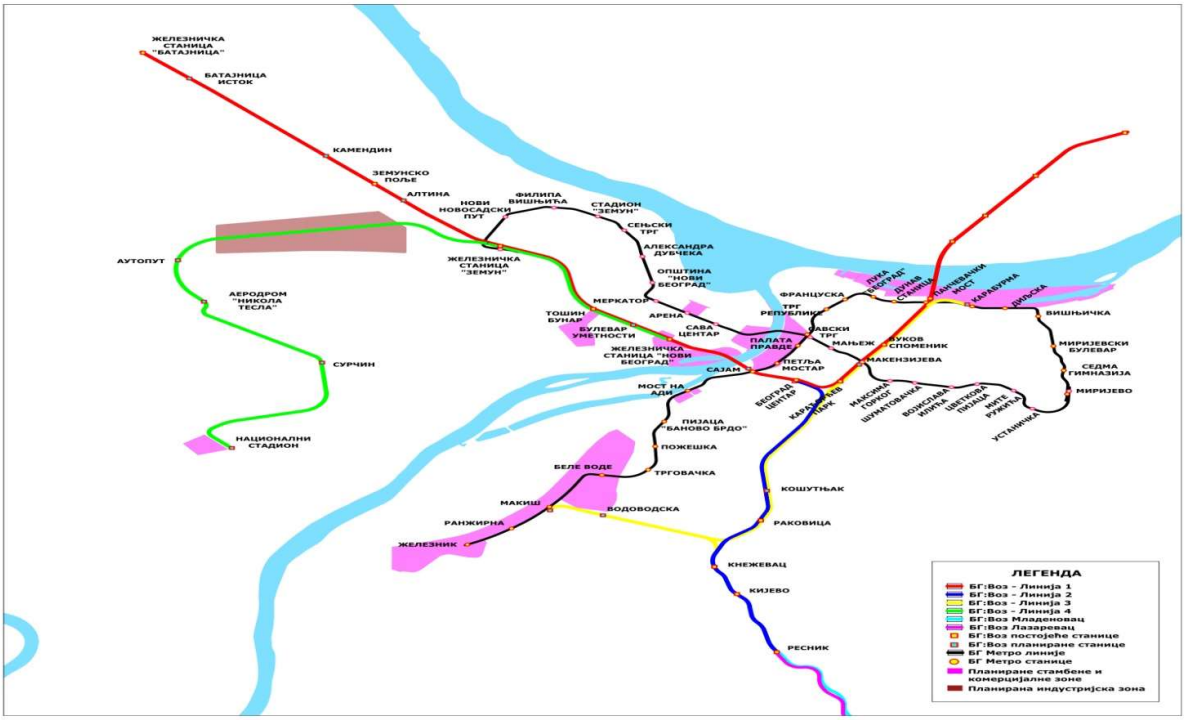
Из овог плана пренеће се само констатације и закључци који се односе на развој система јавног градског транспорта путника.

У СМАРТПЛАНУ се констатује да ће кључна година за развој и реорганизацију мреже линија система јавног транспорта путника бити 2021. година**.** Како би систем и даље привлачио Београђане, императив је улагање града у замену возног парка новим савременим и еколошки прихватљивијим возилима. На крају, СМАРТПЛАН такође препознаје да је град планирао више ИТС пројеката и то ће бити пресудно за оптимизацију остатка мреже линија (аутобуска, трамвајска и тролејбуска).

Отварање нове Линије 3 БГВОЗА на потезу Макиш-Железничка станица Карабурма и припадајућих станица је условљено отварањем прве линије метроа до 2027. године. Реализација, кључних Метро-БГВОЗ, чворишта на Београдском сајму и у Макишу је од суштинског значаја за интеграцију ова два система. Претпоставља се да ће прва фаза И Метро линије од Макиша до Панчевачког моста бити у функцији до 2027. године.

До 2033. године, сва предложена побољшања система јавног градског транспорта из СМАРТПЛАН-а би требало да буду спроведена и стога ће ова пресечна година вероватно даље служити за консолидацију интегрисаног транспортног система у форми маргиналних побољшања. Иако она нису посебно моделована, могу да укључе даља побољшања редова вожње и мреже стајалишта у зависности од захтева корисника, као и мања побољшања инфраструктурних објеката.

Претпоставља се да ће се пројекат метроа такође даље ширити у смислу проширења Линије 1 од Панчевачког моста до Миријева, и отварања Линије 2 од Земуна до Устаничке. До 2033. године, БГВОЗ и Метро ће представљати основу интегрисаног транспортног система, што је приказано на следећој слици.



Слика 104. *Концепт интегрисаног шинског система БГВОЗ – МЕТРО у граду Београду*
Извор: Београдски метро и воз, 2020

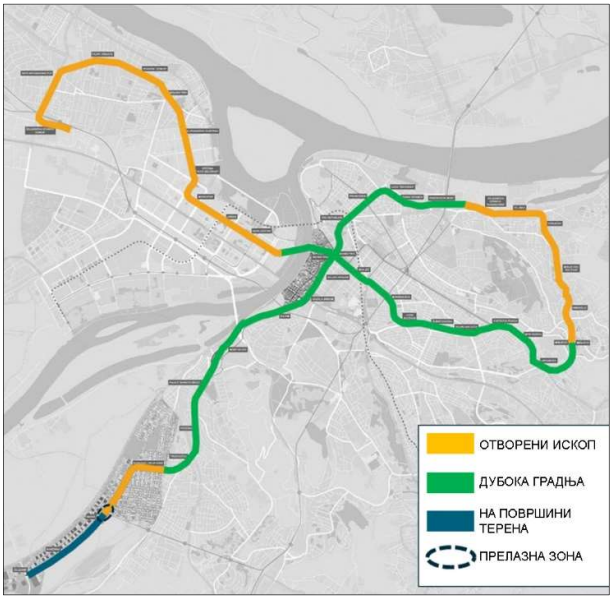
Посматрајући временску динамику активности, након израде СМАРТПЛАНА, град Београд доноси одлуку за наставак израде планске и пројектне документације, односно израду Генералног пројекта и претходне студије оправданости за метро линије 1 и 2.[54]

Према извору /13/ метро линије у граду Београду су планиране на основу следећих претпоставки:

- Да се избегну сложени грађевински радови и смање инвестициони трошкови;
- Смањи дужина или број деоница како би се остварило оптимално време путовања;
- Опслуже нови центри атракције и продукције путовања;
- Узму у обзир интермодални аспекти и комплементарност са другим подсистемима јавног транспорта.

[54] /13/ - Генерални пројекат и предходна студије оправданости за метро линије 1 и 2 1 i 2, EGIS rail & EGIS d.o.o. Београд

На следећој слици приказана су трасе и технологија градње метро линија 1 и 2 у Београду.



Слика 105. *Трасе и технологија градње метро линија 1 и 2 (EGIS)*

Линија 1 метро система према генералном пројекту планирана је на потезу од Макиша до Миријева у дужини од 21,3km са укупно 23 станице, и то:

- Деоница 1 на делу од станице Железник до станице Пожешка са укупно 6 станица у дужини од 6km, од чега 2,3km површински, 2km у отвореном - плитком ископу (Cut & Cover) и 1,7km подземно (ТБМ);
- Деоница 2 (од Пожешке до станице Мост на Ади) три станице, дужина 2,2km, подземно (ТБМ);
- Деоница 3 (од Моста на Ади до станице Трг Републике) укупно 6 станица, дужина деонице 4,4km, подземно (ТБМ);
- Деоница 4 (од Трга Републике до станице Панчевачки мост) у дужини од 3km са 5 станица, подземно (ТБМ);
- Деоница 5 (од Панчевачког моста до станице Миријево) 7 станица, 5,7km у отвореном ископу (Cut & Cover).

Линија 2 метро система планирана је на потезу од Железничке станице Земун до Миријева, укупно 19,2km са 20 станица.

- Деоница 1 (од станице Земун до станице Александра Дубчека) 6 станица, 5,8km у отвореном ископу (Cut & Cover)
- Деоница 2 (од Александра Дубчека до станице Сава центар) 5 станица укупно 3,8km у отвореном ископу (Cut & Cover) или надземно)
- Деоница 3 (од Сава Центра до станице Цветкова пијаца) укупно 6,3km, са 7 станица подземно (ТБМ);
- Деоница 4 (од Цветкове пијаце до станице Миријево) 4 станице, 3,1км подземно (ТБМ) и 0,2km изграђено у отвореном ископу (Cut & Cover).

У оквиру Генералног пројекта дат је предлог реорганизације мреже линија целине система јавног транспорта путника. Истакнуто је да је неопходно повећати повезаност посебно између конкурентних мрежа (као што су метро и БГВОЗ). Станице метро и БГВОЗ-а треба да представљају мултимодална транспортна чворишта. Мрежу линија осталих подсистема (аутобус, трамвај и тролејбус) потребно је реструктуирати како би се расподела путовања трансферисала на метро или железницу. Такође, потребно је смањити преклапање траса линија како би се избегла превелика концентрација у главним коридорима.

У зони појединих станица метроа планирани су паркинг простори (Park&Ride) који у наредним фазама развоја пројекта морају бити детаљније истражени и уклопљени како са просторне тако и са функционалне стране у предложену зону метро станице.

Реорганизација мрежа линија постојећих подсистема јавног транспорта путника планирана је у складу са следећим принципима:

- Постојећи подсистеми, односно њихове мреже треба да напајају мрежу линија будућег метро подсистема;
- Минимизирати преклапање траса постојећих линија са коридорима будућих метро линија;
- Задржати просторну расположивости постојећих подсистема (без значајне редукције постојећих стајалишта).

Узимајући наведене принципе, према извору /13/ предложене су следеће измене на постојећој мрежи линија система јавног градског транспорта путника у Београду (следећа табела).

Табела 165. *Најзначајније измене на постојећој мрежи линија проузроковане изградњом метро подсистема у Београду*

Подсистем	Измена на мрежи линија
ТРАМВАЈСКИ ПОДСИСТЕМ	- Продужетак трамвајских линија 12 и 13 од Јулиног брда даље ка Жаркову; - Нови трамвајски коридор на Мосту на Ади. Претпоставка је да би се линије 9 и 12 могле преусмерити на нови мост на Ади; - Продужетак линија 3 и 12 ка северу од станице Омладински стадион до станице Карабурма; - Скраћивање линија 5,6 и 14 на источном делу Устаничке до Цветкове пијаце.
ТРОЛЕЈБУСКИ ПОДСИСТЕМ	- Дислокација терминуса са Студентског трга у Дунавску улицу; - Директно опслуживање Железничке станице Центар – “Прокоп” преусмеравањем линија 40 и 41 - Продужетак линија 28 и 40 до станице Мите Ружића и везе са линијом 2 метроа; - Продужетак линије 19 до планиране метро станице Устаничке.
АУТОБУСКИ ПОДСИСТЕМ	- Смањити фреквенцију полазака у главним аутобуским коридорима; - Избећи преклапање траса аутобуских линија са трасама метроа (уз задржавање локалне опслуге); - Омогућити везе са станицама метроа; - Усмерити приградске аутобуске линије ка терминусима почетно/завршних станица метро линија Од 144 аутобуске линије обрађене у Транспортном моделу Београда, - 77 аутобуских линија остало би непромењено, - 57 аутобуских линија би било промењено од чега би 27 аутобуских линија било продужено или измењено а 30 линија би било скраћено.

У генералном пројекту су дате и основне претпоставке развоја метро система у Београду, са циљем димензионисања система за конкретну ситуацију. Разматрани су следећи параметри система:

- Максимално оптерећење (број путника по сату по смеру);
- Композиције воза (2 вагона/3 вагона/4 вагона);
- Критеријум комфора путника (број путника по метру квадратном простора);
- Јединични капацитет транспортних средстава. (145 путника по вагону-вредност је дата за вагон дужине 18 метара, ширине 2,7 метара са густином од 4 путника по квадратном метро);
- Интервал слеђења возова са 100% попуњеним капацитетом;
- Прогнозе су рађене за 2033. годину као и за дугорочни период који претпоставља потпуну мрежу + 50% максималног оптерећења;
- Минимални могући интервал слеђења возова, за потпуно аутоматизовану линију се узима 90 секунди.

Може се констатовати да максимални капацитет у односу на број вагона износи респективно: 2 вагона око 11.500 путника по смеру на сат, 3 вагона око 17.500 путника по смеру на сат и 4 вагона око 23.000 путника по смеру на сат.

У складу са наведеним предложени су следећи закључци:

- Да се пројектује инфраструктура за композиције са 4 вагона за обе линије;
- За циљни период до 2033. годину интервал између возова и возни парк се дефинишу са композицијом воза са 3 вагона;
- У складу са разматраним варијантама закључено је да се главни депо лоцира у Макишу, непосредно уз ранжирну станицу опремљен и пројектован за одржавање комплетног возног парка и смештај возова линије 1 и депо у Земуну за прање, мање радове и смештај возова са линије 2.

Укупан број прогнозираних корисника две метро линије за 2033. годину износи 71.500 путник током јутарњег вршног сата, од чега око 50% од укупног броја припада метро линији 1 (36.800 путника/час) и око 50% корисника (око 34.700 путника/час) метро линији 2. Максимални проток путника по смеру јавља се на линији 1 и износи 10.540 путника/час, а на линији 2, 9.170 путника/час.
Највеће оптерећење на линији 1 је на делу између станица Мост на Ади и Трг Републике са бројем путника на сат по смеру од око 9.000 (и преко 10.000 на делу између станица Мост Газела и Палата правде), док се на линији 2 тај број креће око 9.170 на делу између Сава центра и Арене.
У супротним правцима тај број је нешто мањи па се на линији 1, на делу линије између станице Диљска и Трг Републике, креће око 7.000 путника/час, а на линији 2, на делу линије између станица Арена и Сава Центар, око 8.150 путника/час. Најоптерећенија станица на обе линије је Савски трг са укупно 12.250 путника, на линији 1 односно 12.300 на линији 2.

Предложена су три сценарија изградње београдског метроа по фазама. Фаза 1 је иста за сва три сценарија она садржи линију 1 од Макиша до Карабурма изграђену до 2027. године. Фаза 2 садржи три различита предлога за 2033. годину, и то: Фаза 2А са опслуживањем Земуна до 2033. године (линија 2 између Земуна и Макензијеве), Фаза 2Б са линијом 2 на потезу Општина Нови Београд –

Миријево и Фаза 2Ц са линијом 1 до Миријева (потпуно завршена) и са линијом 2 од Општине Нови Београд до Макензијеве. Фаза 3 садржи завршену комплетну метро мрежу.

Према критеријуму ризици и могући утицаји, најбоље резултате даје Сценарио Б, посебно ако се узме у обзир да би се радови на дубоким деоницама радили са две ТБМ машине. Према критеријуму анализа трошкова и користи, сва три сценарија дају сличне резултате, али сценарио Б показује нешто већу друштвено – економску исплативост. Процена трошкова по фазама реализације сценарија приказана је у наредној табели.

Табела 166. *Процена инвестиција изградње београдског метроа до 2033. године*

Фаза	Сценарио 1 (x 10^6 ЕУР)		Сценарио 2 (x 10^6 ЕУР)		Сценарио 3 (x 10^6 ЕУР)	
	Линија 1	Линија 2	Линија 1	Линија 2	Линија 1	Линија 2
Фаза А	1.793	33	1.793	33	1.793	33
Фаза Б	35	1.299	41	1.467	500	772
Фаза Ц	501	769	495	570	36	1.296
УКУПНО	**2.329**	**2.101**	**2.329**	**2.070**	**2.329**	**2.101**

Израдом Генералног пројекта и претходне студије оправданости завршава се врло динамичан рад на студијском и планском дефинисању београдског метро система у протеклих 20 година. Уколико би упоређивали до сада предлагане концепте развоја београдског метро система међусобно, а нарочито са задњим предлогом из СМАРТПЛАНА 2017. може се закључити следеће:

- Под притиском измењених услова, ставови и циљеви према постојећим системима, а нарочито према будућем метро систему, мењали су се и прилагођавани су "од прилике до прилике", и често су имали потпуно супротне, најчешће негативне утицаје на ток пројекта, развој и одрживост.
- Уочљива је недоследност и дисконтинуитет у вођењу транспортне политике развоја београдског метроа.
- У неки концептуалним решењима видан недостатак познавања елемената системских наука и транспортног инжењеринга (принцип. „све што није под земљом, није и метро")
- Константан анимозитет на релацији ПРЕТХОДНИ АУТОР – ГРАД – НОВИ АУТОР – МЕДИЈИ.
- Неусклађеност захтева у погледу развоја система са објективним могућностима града Београда.
- Изражена неусаглашеност концепта развоја система у погледу системских и техничко-технолошких перформанси са карактеристикама транспортних захтева у Београду.
- Израда планова и студија вршена је парцијално, по сегментима структуре система у складу са политиком екстензивног развоја, не анализирајући ефекте предлога и њихов утицај на већ устаљене и стабилне процесе унутар система.
- Одсуство дугорочног планирања финансијских средстава на нивоу града успорило је имплементацију новог система.
- Одсуство довољно оспособљених експерата запослених у градским институцијама за изазове нових трендова у планирању, пројектовању, технологији, организацији и управљању сложеним системима транспорта путника.
- СМАРТПЛАН користи конкретне најновије податке и постојећег реалног система транспорта путника у предикцији и моделовању будућег система.
- У до сада урађеним и анализираним студијама прва линија београдског метро система је предлагана на правцу исток – запад, а друга на правцу север – југ. Трећа линија, зависно од аутора, повезује преко реке Саве, подручје општине Чукарице са Новим Београдом, формирајући прстен

у комбинацији са првом и другом линијом. И у задњем предлогу развоја метро система /13/, дата је иницијатива за трећу метро линију. Ова линија би општину Вождовац проласком кроз најуже централно подручје (опционо и кроз Железничку станицу Центар (Прокоп)) повезала са општинама на левој обали Саве, Новим Београдом или Земуном.

- У до сада поменутим документима уочена су у основи два типа висококапацитивног шинског система и то: класичан-конвенционални метро систем и ЛРТ систем. Основна разлика ова два метро система огледа се у транспортној способности (условно речено капацитету) као и појединим техничким елементима изградње инфраструктуре и постројења, као и опремања објеката, што у повратној вези свакако има значајан утицај на инвестиционе трошкове имплементације система. Сви предлози били су засновани на идеји да се метро трасе кроз централно подручје воде подземно као и на местима где то омогућују или условљавају теренски услови, док би ван централног подручја и на периферним деоницама трасе метроа биле вођене површински или надземно у типу трасе А.
- Карактеристика најновијег предлога метро система у Београду, има специфичност у делу трасе линије 1, (правац југ – север (десна обала Дунава)) јер по проласку кроз густо насељено подручје града, треба да опслужи просторе за неку будућу реализацију стамбених и комерцијалних садржаја, као што су Макиш, зона Радничке улице, подручје Београда на води, Лука Београд, Ада Хуја и др. Линија 2 на правцу исток – запад, за разлику од свих до сада предлаганих метро траса на шумадијском подручју града, не иде по гребену, коридором Булевара краља Александра као и кроз најуже централно подручје, већ се траса пружа нешто јужније, ободом насеља са највећим густинама насељености, да би се са првом линијом укрстила у зони новог центра атракције и продукције путовања - Београда на води. Како СМАРТПЛАН предвиђа да ће централно градско језгро бити претворено у пешачку зону и да је потребно минимизирати број путничких аутомобила у централном подручју града, јасно је да расте потреба да се тај простор опслужи висококапацитетним шинским системом, не само на правцу север-југ, већ на правцу исток – запад. На сремском подручју, предложена траса друге линије метроа углавном се подудара да већ предлаганим трасама у до сада урађеним студијама и пројектима.
- Један од кључних недостатака предложених концепата развоја београдског метроа је одсуство или минималан ниво физичке и логичке интеграције са осталим саобраћајно-транспортним центрима атракције и продукције путовања (пре свега са аутобуском станицом БАС и Железничком станицом „Нови Београд“ у Блоку 42, Железничком станицом „Центар“, исл.). Тај недостатак се углавном покушава решити предлогом треће линије београдског метроа. Према предлогу решења из /13/ предвиђена је изградња нових железничких стајалишта, као што су стајалиште у Катанићевој – Макензијевој и стајалиште Сајам, на којима би се обезбедила физичка интеграција линија БГВОЗА и метро система, са циљем стварања мултимодалности у оквиру целине система јавног транспорта путника.
- Један од кључних недостатака СМАРТПЛАНА из 2017, је чињеница да се у процесу вредновања варијанти са новим социо-економским показатељима, није обухватио и разматрао предлог прве и друге линије метроа из ГУП-а, што је кроз ажурирање старог СМАРТПЛАНА из 2008., било потребно урадити, након чега би се могао извршити сигурнији избор најповољније варијанте.

9.7 ПОДСИСТЕМ РЕЧНОГ ТРАНСПОРТА

Као део градског транспортног система, водни саобраћај има своје природне вредности које рационална економија знатно користи. Вредност градског земљишта стално расте. Изградња саобраћајне инфраструктуре захтева значајна финансијска средства. Инфраструктура копненог саобраћаја мора да задовољи све већи број техничко-технолошких захтева, итд. Са друге стране трошкови регулације и одржавања пловидбених услова на водним путевима на великим рекама релативно опадају, јер служе и другим привредним наменама.

У водном транспорту, развијеност и стање инфраструктуре водног пута представља један од кључних фактора у поступку пружања конкурентне транспортне услуге. Довољни и стабилни габарити пловног пута стварају могућност континуалног обављања транспорта великих количина терета и превоза путника по конкурентним ценама. На овај начин, разгранатост мреже водних путева, њена међусобна повезаност, физичке карактеристике пловног пута, као и само управљање пловидбом представљају кључне факторе који директно утичу на цену транспорта, удео у модалној расподели, енергетску ефикасност, као и на заштиту животне средине. Пловни пут, у градовима где постоје природни услови, постаје конкурент копненим саобраћајницама, како по капацитету који пружа, тако и због мањег броја негативних фактора који утичу на пловну способност саобраћајнице.

У претходне две деценије у граду Београду су била два покушаја развоја подсистема речног транспорта, базирана на веома скромним анализама са одсуством дубинске техничко-технолошке анализе, урађене студије оправданости уз примену егзактних метода транспортног инжењеринга. Ово су кључни елементи безуспешног покушаја развоја подсистема речног транспорта у Београду.

У циљу израде овог дела Стратегије извршен је преглед карактеристичних искустава у погледу развоја, организације и управљања подсистема речног транспорта, са анализом карактеристичних искустава функционисања сличних система у изабраним градовима. Детаљан преглед биће представљен у наредним фазама израде Стратегије, а у тексту који следи презентиран је генерални став и искуства у експлоатацији подсистема речног транспорта.

На основу детаљног прегледа литературе могу се уочити кључне карактеристике јавног транспорта путника на унутрашњим водама. Једна од првих карактеристика **избор, изглед и модел линије на води**.

Генерално, карактеристике функционисања јавног речног транспорта путника су врло специфичне и не могу се у потпуности применити на град Београд. Главна одлика функционисања линијског превоза путника на води у градовима у Европи и развијеним земљама у свету, јесте да овај систем функционише са веома другом традицијом. Услед прилагођавања климатским променама, јавни речни транспорт путника је све конкурентнији у наведеним градовима. Мрежа линија се пројектује на основу различитих улазних података, као што су густине насељености, намена коришћења земљишта у приобаљу, топографски и климатски услови, финансијска снага, итд. Главна карактеристика речног транспорта путника у анализираној литератури је потпуна интерација са другим копненим видовима градског транспорта кроз систем „јединствене мреже“.

Присуство централне јавне управе за градски транспорт корисно је за укључивање речног транспорта путника у градски транспортни систем. Међутим, овакво управљање може се показати тежим у контексту са сложеним правима власништва над земљиштем и тешкоћама у координацији фрагментираних транспортних управа и одговорности приватних ангажованих компанија. Често су бродске компаније у градовима искључене из расправе о развоју мултимодалних система транспорта путника. Да би развој градског транспорта путника био успешан и ефикасан, неопходна се потпуна интеграција речног транспорта са копненим видовима транспорта.

Избор пројеката брода и пратећих терминала су кључна питања у проналажењу праве равнотеже за сваки град. Бродови и терминали се разликују по градовима, што је нормално, због променљиве конфигурација пловних путева и локација терминала. Градске власти се суздржавају да улажу у већем обиму у водни превоз путника углавном због ниске економске стопе исплативости у поређењу са другим видовима транспорта (углавном су базирани на моделима PPP и PPI). Последња генерација изграђених катамарана у Лондону коштала је око три милиона долара по броду уз највећи комфор на њима. То се односи на тржиште које је спремно да плати услугу као премију. Други градови, попут Њујорка су донели одлуке да водни транспорт путника остане у складу са ценама осталих видова јавног транспорта. Симболично, ово подстиче субвенционисање скромнијих бродова како би били приступачни што већем броју путника. У оба случаја захтева се провера да ли је систем одржив.
С тим у вези, искуствени подаци сведоче да путници на бродовима различито процењују путовање водом у поређењу са другим копненим подсистемима. Познато је да путници у овом подсистему имају дуже време путовања поређењу са конвенционалним подсистемима јавног транспорта путника, али уз напомену да путници у подсистему речног транспорта имају посебне побуде естетске и рекреативне перцепције боравка на води.
Специфичност избора линија и подсистемом речног транспорта, као и инфраструктура на терминалима сведочи о разликама да ли је систем успешан или није. Иако постоје прихватљива решења за оптимално проширење мреже линија, мало је емпиријских доказа да је то остварено у јавном речном транспорту путника. Одрживост транспортне услуге у овом подсистему у многоме зависи од технологије организације, као што су изазови приликом укрцавања/искрцавања путника на терминалу, безбедност пловидбе и избор чланова посаде.

Такође, коришћење земљишта око терминала се мора пажљиво истражити и анализирати, посебно код развоја нових система. Транзитно оријентисани развој је стратегија планирања коришћења земљишта које промовише модел стамбеног и комерцијалног развоја усмерен на све транзитне терминале дуж линије у циљу подстицаја употребе јавног транспорта и смањења заузетости градског земљишта.
Еквивалентан систем је „Ferry Oriented Development“ (FOD) који подстиче развој приобаља око терминала на линијама подсистема речног транспорта. Неки од градова, користили су линије речног транспорта путника како би подстакли програме обнове и уређења приобаља. Такве ефекте је потребно пажљиво размотрити у свим варијантама организације транспорта путника на води у Београду. Такви планови у развоју приобаља могу бити успешни у привлачењу путника у подсистем транспорта путника на рекама и подстакнути економске користи за власнике земљишта.

Коначно, заштита градске животне средине постаје квалитетнија са увођењем овог подсистема. Многи унутрашњи пловни путеви су недовољно искоришћени и преусмеравање транспорта на ове пловне путеве доприноси смањењу загушења копнених саобраћајне инфраструктуре и загађења, а у неким случајевима и времена путовања.

Својим положајем, а посебно оријентацијом у просторном развоју (од Обреновца до Земуна и Гроцке), град Београд има услове за развој речног превоза путника (следећа слика).

Развој ове врсте услуга захтева пажљиву дубинску анализу система у циљу утврђивања расположивих могућности, а затим и тражење реалних техничко – технолошких решења за имплементацију.

Кључни услови развоја подсистема речног транспорта у Београду је његова интеграција са постојећим системом јавног линијског транспорта путника, а пре свега физичка интеграцији пристаништа као почетних и завршних тачака речног превоза са другим конвенционалним подсистемима.

Слика 106. *Пловни путеви на подручју града Београда*

У том контексту може се закључити да је пре доношења одлуке о развоју овог подсистема јавног транспорта путника неопходно израдити посебне секторске студије које би имале за циљ израду улазних елемента за дефинисање оправданости увођења подсистема речног транспорта у Београду, односно активности везане за доношење планских докумената и одлука о развоју овог подсистема у граду Београду.

Напомена: Ради комплетности анализе постојећег стања система јавног транспорта путника, треба напоменути да град Београд тренутно разматра изградњу и одређених специјалних видова транспорта путника - жичаре која би повезала Ушће са Калемегданом, преко реке Саве.

Очекује се да пројекат, како је објављено у већини медија, побољша повезаност градских зона и помогне смањење загушења на основним прелазима река као што је Бранков мост. Како је овај план у раним фазама развоја, није укључен у детаљну анализу постојећег стања и стратешко моделовање у оквиру Стратегије развоја система јавног линијског транспорта путника у Београду у наведеном планском периоду.

10. АНАЛИЗА ТРАНСПОРТНИХ ПОТРЕБА И ТРАНСПОРНИХ ЗАХТЕВА

Живот становника урбаних подручја везан је за обављање многобројних активности, чији је циљ задовољење различитих животних потреба као што су рад, образовање, култура, снабдевање, рекреација и сл. Место становања и места где људи реализују остале своје потребе обично су просторно раздвојена због чега се јавља потреба за дислокацијом. Ова појава назива се транспортна потреба.

Транспортне потребе корисника су израз захтева корисника према систему и основа су за оцену квалитета постојећег система и унапређење и развој његове структуре, функционисања и управљања. Транспортне потребе корисника система најчешће се истражују методом анкете путника.

Мобилност (енгл. Mobility) је основни квантитативни показатељ покретљивости становника на одређеном урбаном подручју и представља један од кључних показатеља неопходних за утврђивање обима (величине), структуре и основних карактеристика градских транспортних система.

Градски транспортни систем обично пружа становницима више опција којима могу обавити своја кретања. Избором начина реализације кретања (вида транспорта) транспортна потреба постаје транспортни захтев.

Транспортни захтеви су основни улазни параметар за пројектовање најважнијих динамичких елемента рада система јавног градског транспорта путника. Транспортни захтеви представљају кључни фактор од утицаја на процес оптимизације свих ангажованих ресурса у систему (инфраструктуре, мреже линија, возила, запослених, финансија, транспортних капацитета итд.).

На процес настанка транспортних захтева и њихових карактеристика у посматраном периоду утиче велики број фактора. Најзначајнији фактори који утичу на процес настанка транспортних захтева имају карактеристике урбаног подручја које систем опслужује, број и карактеристике активности корисника, сезоне у току године карактеристичне по специфичним активностима становника, карактеристике мреже линија, положај и ранг линије у мрежи, тип линије, пројектовани квалитет услуге итд.

Ове карактеристике анализиране су у претходним тачкама ове Стратегије.

У претходним поглављима већ су детаљно анализиране демографске и социо-економске карактеристике града Београда. У наставку текста ће бити кратко презентована истраживања и остала планска документа у којима је анализиран и квантификован ниво транспортних потреба, као и транспортних захтева у систему јавног линијског превоза у Београду.

Основну документацију за анализу чили су извори података, наведени хронолошки у наредној табели.

Табела 167. *Истраживања која су служила као извор података у анализи транспортних потреба и транспортних захтева*

Ред. бр.	Извор података	Метод истраживања	Период, обим и узорак истраживања
/1/	*Истраживање карактеритика транспортних захтева, транспортне понуде, искоришћења, ефикасности, ефективности, квалитета система и услуге у јавном градском транспорту путника у Београду*, Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет, Београд (2002)	Анкета путника на стајалиштима	Период: март 2002. године Обухват: Систем укупно Број анкетираних путника: Радни дан: 45.706 (око 2.6% од укупно превезених путника у систему) - 35.409 путника у систему градског транспорта (2.19 % од превезених путника), - 7.409 путника у систему приградског и локалног транспорта (6.4% од превезених путника), - 2.888 путника у систему приградске железнице (11,4% превезених путника). Субота: 3.094 путника у систему градског транспорта УКУПНО: 48.800 путника (око 2,7% од укупно превезених путника у систему) Број линија по подсистемима: - трамвајски подсистем 9 линија (узорак 90%) - тролејбуски подсистем: 7 линија (100%) - аутобуски подсистем: 97 линија (узорак 81,25% линија градског транспорта)
		Систематско бројање путника	Период: октобар – децембар 2001. године Обухват: Све линије градског, приградског и локалног транспорта путника, сви поласци радни дан (укупно 361 линија: 10 трамвајских, 7 тролејбуских, 331 аутобуска линија и 13 линија приградске железнице).
/2/	*Истраживање мобилности у јавном превозу,* Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет, Београд (2006)	Анкета мобилности на стајалиштима	Период: новембар 2005. године Обухват: Систем градског транспорта Број анкетираних путника: 11.900 испитаника (око 0,85% од укупно превезених путника у систему) Број линија по подсистемима: - трамвајски подсистем 9 линија (узорак 75%) - тролејбуски подсистем: 5 линија (62,5%) - аутобуски подсистем: 82 линија (узорак 71.9% линија градског транспорта)
/3/	*Попис становништва 2011. године*, Републички завод за статистику, хттпс://www.стат.гов.рс/ср-латн/области/попис/попис-2011/	Анкета мобилности чланова домаћинстава	Сви чланови домаћинства старији од 6 година. Обухват: Систем укупно.
/4/	*Студија бројања путника у јавном превозу и анкета корисника јавног превоза,*	Анкета путника на стајалиштима	Период: новембар – децембар 2014. године Обухват: Систем градског транспорта Узорак: 13.863 испитаника – око 10.000 валидних образаца

Ред. бр.	Извор података	Метод истраживања	Период, обим и узорак истраживања
	Центар за планирање урбаног развоја – ЦЕП д.о.о., Београд (2015)	Систематско бројање путника на узорку	Период: октобар – децембар 2014. године Обухват: Све линије градског транспорта путника један радни дан (укупно 150 линија: 7 трамвајских, 7 тролејбуских, 135 аутобуских линија и 1 линија градске железнице), узорак полазака (укупно 16.672 полазака). Три линија по свима данима у недељи. Експанзија података са узорка на цео систем.
/5/	*Мрежа линија јавног градског транспорта путника и дефинисање потребних капацитета у Београду (ИТС-1)*, Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет, Београд (2015)	-	Нису рађена истраживања, али су на основу истраживања из претходног периоду, и доступних социо-економских и демографских параметара града Београда, формиране матрице транспортних захтева за вршне часове, које су калибрисане подацима из бројања путника (извор наведен под бројем /3/). Обухват: Систем градског транспорта
/6/	*Транспортни модел Београда 2015*, Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет, Београд (2015)	Анкета домаћинстава	Узорак: 8.326 домаћинстава, односно 25.599 особа старијих од 6 година (око 1,5% од укупног броја становника) Период: среда, четвртак и петак, пролеће 2015. године Обухват: Систем укупно, сви видови транспорта
/7/	*Мрежа линија и дефинисање потребних капацитета за приградски и локални превоз у Београду – СуТраН*, Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет, Београд (2016)	Анкета путника на стајалиштима и у возилима	Период: мај – јун 2016. године Обухват: Систем приградског и локалног транспорта Узорак: око 6.500 путника (око 5% превезених путника) Узорак линија: 100% - све приградске и локалне линије
		Систематско бројање путника	Период: мај – јун 2016. године Обухват: Све линије приградског и локалног транспорта путника, сви поласци радни дан (укупно 302 линије, 2.311 полазака).
/8/	*Београд СмартПлан,* WCП Парсонс Бринцкерхофф, Лондон (УК) & Југинус, Београд (2017)	-	Нису рађена истраживања, али су на основу истраживања из претходног периоду, и доступних социо-економских и демографских параметара града Београда, формиране матрице транспортних захтева за вршне часове, и прогнозе за дефинисане временске пресеке у планском периоду. Обухват: Систем укупно, сви видови транспорта

10.1 АНАЛИЗА ТРАНСПОРТНИХ ПОТРЕБА

Истраживања карактеристика транспортних потреба у систему јавног градског транспорта путника спровођења су у више временских пресека. Метод истраживања је био непосредни интервју - анкета корисника, односно директна анкета путника на стајалиштима и у возилима система јавног линијског транспорта путника или анкете домаћинстава о мобилности сваког од чланова. У овом поглављу је дата упоредна анализа резултата истраживања по различитим временским пресецима.

10.1.1 Карактеристике корисника

У до сада спроведеним истраживањима карактеристика путника у систему јавног транспорта путника у Београду најчешће је истраживана структура корисника према полу, годинама старости и занимању.

У наредној табели приказана је структура корисника према полу, која је истраживана у три временска пресека. Уочава се да је од готово равномерног учешћа мушких и женских особа 2002. године, дошло до значајног повећања учешћа особа женског пола као корисника система јавног транспорта путника (преко 55%).

Табела 168. *Структура корисника система према полу*

Извор	/1/	/1/	/1/	/2/	/4/	/6/	/7/
Година истраживања	2002	2002	2002	2005	2014	2015	2016
Обухват	УК	ГР	ПГ и Л	ГР	ГР	УВ	ПГ и Л
Мушки	50,03	-	-	-	44,80	-	42,66
Женски	49,97	-	-	-	55,20	-	57,34
Укупно	100,00	-	-	-	100,00	-	100,00

Напомена: УК – систем укупно; ГР – подсистем градског транспорта; ПГ – подсистем приградског транспорта, УКВ – укупно сви видови кретања.

Разлоге треба тражити и у повећању степена моторизације у Београду и чињеници да и даље у структури возача путничких аутомобила већину чине мушкарци. У прилог изнесеном закључку говори и податак о поседовању путничког аутомобила, као најзначајније алтернативе систему јавног транспортног путника. Преко 60% корисника 2002. године није поседовало путнички аутомобил, док је 2014. године учешће ових корисника пало на око 45%.

Према СМАРТПЛАНУ (извор /8/) очекује се да са порастом бруто домаћег производа дође и до повећања степена моторизације, који ће у 2033. години достићи вредност од 429 возила на 1.000 становника. Међутим, није реално очекивати да наведени тренд прати и тренд повећања учешће популације жена у систему јавног транспорта путника.

Табела 169. *Структура корисника система према поседовању путничког аутомобила*

Извор	/1/	/1/	/1/	/2/	/4/	/6/	/7/
Година истраживања	2002	2002	2002	2005	2014	2015	2016
Обухват	УК	ГР	ПГ и Л	ГР	ГР	УВ	ПГ и Л
Да	38,93	-	-	-	54,26	-	-
Не	61,07	-	-	-	45,74	-	-
Укупно	100,00	-	-	-	100,00	-	-

Напомена: УК – систем укупно; ГР – подсистем градског транспорта; ПГ – подсистем приградског транспорта, УКВ – укупно сви видови кретања.

Тренд старења популације у Републици Србији видљив је и ако се посматрају корисници система јавног транспорта путника. Док је 2002. године учешће особа старијих од 60 година износило око 7%, према најновијим истраживањима у градског подсистему чак има око 15% корисника старијих од 65 година, док је у приградском и локалном транспорту овај проценат нешто нижи и износи око 11,5%. Разлике у учешћу осталих старосних категорија су мање изражене, осим што је у анкети из 2014. године (извор /4/) било само 0,67% особа млађих од 18 година. Вероватно је то последица разлике у методологији истраживања у односу на остале временске пресеке.

Табела 170. *Структура корисника система према годинама старости*

Извор	/1/	/1/	/1/	/2/	/4/	/6/	/7/
Година истраживања	2002	2002	2002	2005	2014	2015	2016
Обухват	УК	ГР	ПГ и Л	ГР	ГР	УВ	ПГ и Л
<18	15,39	15,06	19,34	-	0,67	-	19,62
19-30	39,13	38,80	39,06	-	38,77	-	31,35
31-40	16,96	17,04	16,74	-	29,87	-	13,23
41-50	13,79	13,93	12,38	-		-	10,91
51-65	7,77*	7,94	6,37	-	15,78	-	13,45
>65	6,96*	7,23	6,11	-	14,92	-	11,44
Укупно	100,00	100,00	100,00	-	100,00	-	100,00

Напомена: УК – систем укупно; ГР – подсистем градског транспорта; ПГ – подсистем приградског транспорта, УКВ – укупно сви видови кретања. * У истраживању из 2002. године последње две класе су имале границе од 51 – 60 и преко 60 година.

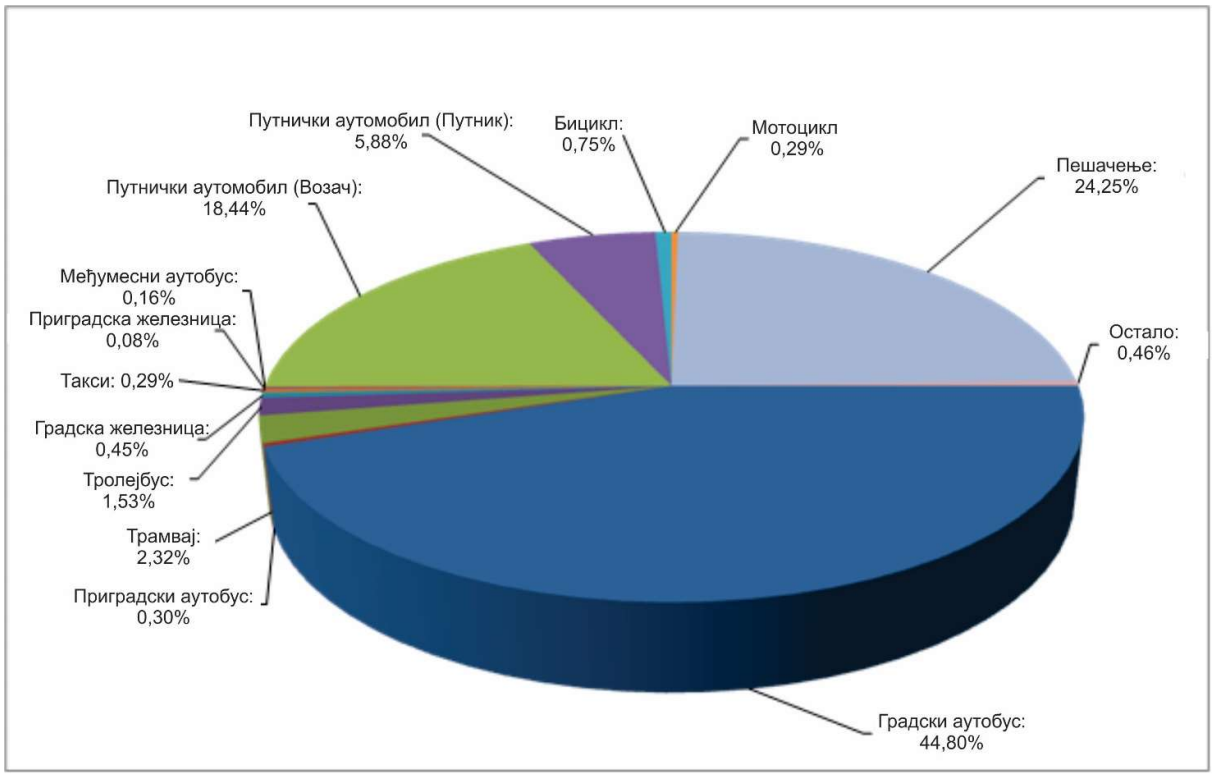
10.1.2 Карактеристике путовања

Према подацима из Транспортног модела 2015 (извор /6/) општа мобилност становника Београда износи 1,94 путовања по становнику радним даном. Другим речима, 1,65 милиона становника, односно 1,56 милиона старијих од шест година, направи укупно 3.031.715 путовања у току радног дана. Готово 60% становника направи у просеку два путовања дневно. Ако се посматра само уже подручје града (зона ГУП-а) мобилност има нешто већу вредност и износи 2,02 путовања по становнику радним даном.

Интересантно је да ово значи да се општа мобилност смањила у односу на 2005. годину, када је износила 2,18 путовања по становнику радним даном (Први ТМБ). Један од разлога треба тражити у промени у старосне структуре корисника. Према попису из 2011. године учешће особа старијих од 60 година износило је 23,8%, односно 16,4% старијих од 65 година. Учешће поменуте популације је у порасту за 2,0%, јер је у попису 2001. године старијих од 60 година било око 23,8%. Други значајан фактор је смањење учешћа мобилне категорије корисника - запослених, који су према последњем попису чинили 33,4% популације, док их је 2002. године било 38,2%. Поред ових демографских промена неки од разлог пада мобилности могу бити и развој ИоТ (интернет продавница, друштвених мрежа и сл.), које смањују потребе за кретање у сврху куповине и забаве. Међутим, утицај ових фактора није још увек квантификован.

10.1.3 Видовна расподела

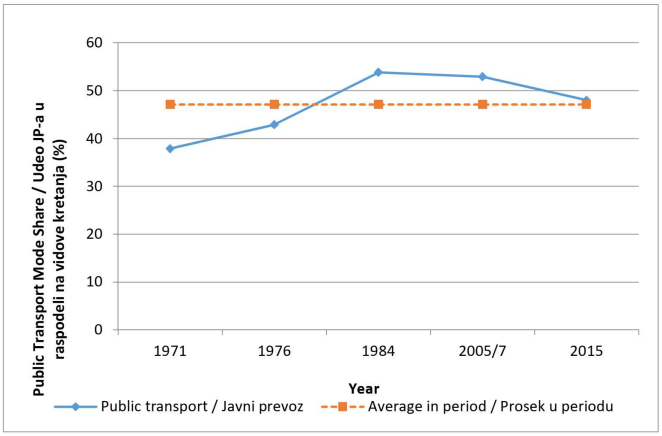
На наредној слици приказана је видовна расподела за уже градско подручје Београда. Јавни транспорт путника има доминантно учешће од 49,5%. Најзначајнији подсистем је градски аутобуски са 44,8%, а затим следе трамвајски подсистем са 2,32% и тролејбуски подсистем са 1,53%. Поред јавног превоза значајно је учешће пешачења од 24,25%, а готово идентичан проценат путника користи путнички аутомобил за реализацију својих путовања (24,32%).



Слика 107. *Видовна расподела у градском транспортном систему у Београду*
Извор*: Београд СмартПлан, WSP Parsons Brinckerhoff, London (UK) & Juginus, Београд (2017).*

На наредној слици приказано је учешће система јавног транспорта путника у видовној расподели за период од 1971. – 2015. године, извор /7/.

Може се закључити да систем већ неколико деценија има учешће веће од 40%, а у појединим пресецима времена и преко 50%. Ипак на основу спроведених анализа у СМАРТПЛАНУ, у наредним планским периодима очекује се пад учешћа јавног превоза са 49% на 43%, а повећање учешћа путничких аутомобила на 34%. Такође, у доступним истраживањима анализиране и друге карактеристике путовања: временска расподела, просторна расподела, сврха путовања, учесталост путовања системом јавног транспорта путника, број преседања, време и дужина путовања, итд.

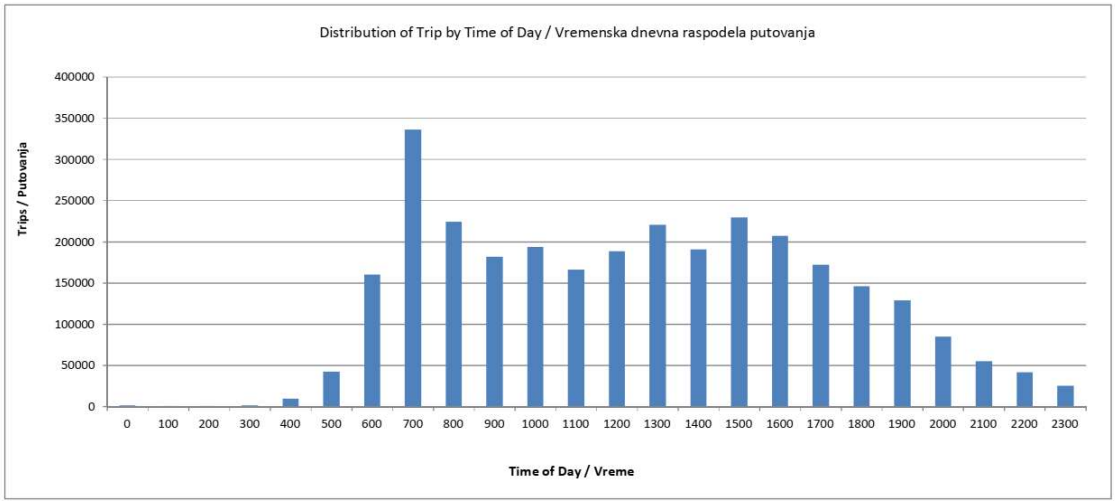


Слика 108. *Учешће система јавног транспорта путника у видовној расподели у Београду за период од 1971. – 2015. године*
Извор*: Београд СмартПлан, WSP Parsons Brinckerhoff, London (UK) & Juginus,, Београд (2017).*

10.1.4 Временска расподела путовања

У оквиру СМАРТПЛАНА (извор /8/) извршена је анализа временске неравномерности кретања свим видовима по часовима у току дана. У оквиру јутарњег вршног часа између 07:00 и 08:00, оствари се

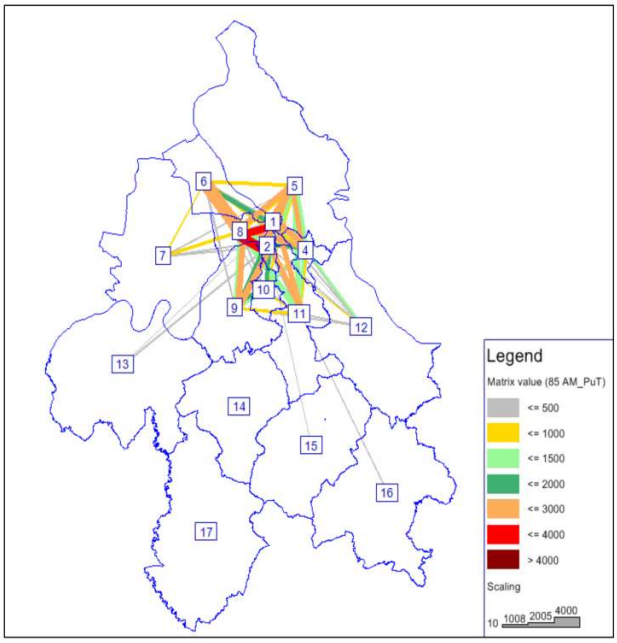
336.417 путовања, односно чак 11.2% свих кретања у току дана, што је приказано на наредној слици. Поподневни вршни час је много мање изражен и развучен је на четири часа.



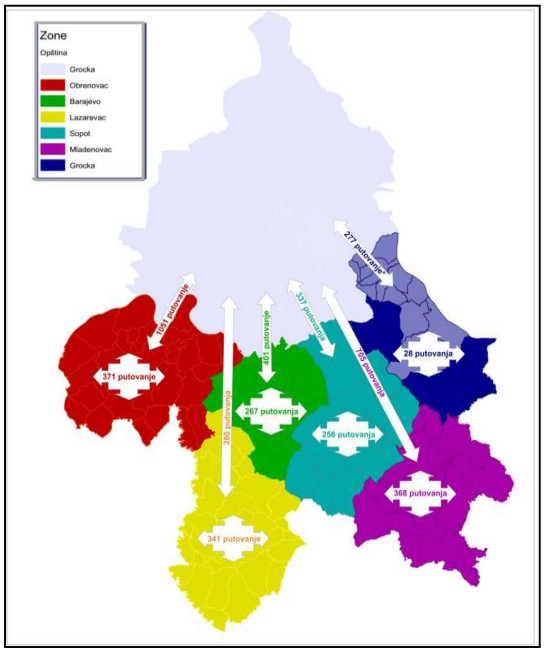
Слика 109. *Расподела путовања свим видовима по часовима у току радног дана*
***Извор**: Београд СмартПлан, WSP Parsons Brinckerhoff, London (UK) & Juginus, Београд (2017).*

10.1.5 Просторна расподела путовања

На наредним сликама приказана је просторна расподела путовања (изворно-циљна кретања) у јутарњем вршном часу системом јавног транспорта путника из СМАРТПЛАНА (извор /8/).



Слика 110. *Просторна расподела путовања између сектора у јутарњем вршном часу средствима јавног транспорта*
***Извор**: Београд СмартПлан, ЦСП Парсонс Бринцкерхофф, Лондон (УК) & Југинус, Београд (2017).*



Слика 111. *Међузонска и унутарзонска путовања у приградском и локалном транспорту путника*
***Извор:** Мрежа линија и дефинисање потребних капацитета за приградски и локални превоз у Београду – СуТраН, Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет, Београд (2016)*

Територија града је подељена на секторе, који суштински представљају градске општине. Најјача међусекторска кретања су између Старог града и Новог Београда, као и Новог Београда и Земуна. Велика продукција путовања је забележена у секторима Чукарица, Палилула и Вождовац, а већина путовања има циљ у сектору Стари град или Нови Београд.

Детаљна анализа изворно-циљних кретања за шире административно подручје града Београд није анализирана у СМАРТПЛАНУ, али јесте у Студији мреже приградских и локалних линија (извор /7/). У поменутој студији спроведена је анкета путника на узорку од 6.300 испитаника, која је показала да су најизраженија међузонска кретања осталих општина ка и из централне градске зона Београда. По интензитету се издвајају кретања из општине Обреновац са 1.051 путовањем (што чини око 20% укупних кретања анкетираних путника) и Младеновац са 705 путовања (око 13%).
Када се посматрају унутарзонска кретања, Обреновац (371 путовање), Лазаревац (341 путовање) и Младеновац (368 путовања) имају приближан број путовања унутар општина. Нешто мањи број унутарзонских кретања остварују становници Барајева (267 путовања) и Сопота (256 путовања).

10.1.6 Сврха путовања

У наредним табелама приказана је структура корисника према сврхама путовања. Оно што је уочљиво, јесте да постоје значајне разлике у структури корисника по сврхама у временским пресецима. Очигледно је да методологија истраживања и начин постављања питања корисницима, односно начин интерпретације одговора који корисници дају, имају велики утицај на коначне резултате. Доминантна сврха путовања у систему јавног транспорта је повратак кући, са учешћем између 35 - 40%. Ако се посматрају сви видови кретања учешће је и веће (46,35%). Од осталих сврха треба издвојити одлазак на посао (19 - 25,5%), и одлазак у школу/факултет (10 – 20%).

Табела 171. *Структура корисника система према сврхама путовања*

Извор	/1/	/1/	/1/	/2/	/4/	/6/	/7/
Година истраживања	2002	2002	2002	2005	2014	2015	2016
Обухват	УК	ГР	ПГ и Л	ГР	ГР	УВ	ПГ и Л
Посао	19,22	19,12	20,76	23,57	25,57	19,16	22,63
Повратак кући	34,66	35,54	35,34	37,45	0,00	46,35	40,66
Школа, факултет	15,46	14,89	19,88	15,91	10,31	10,13	16,94
Куповина	4,81	4,39	2,12	3,30	18,77	5,99	2,13
Приватни посао	13,71	14,21	11,20	11,15	0,00	3,89	8,77
Забава, рекреација	6,64	6,57	4,83	5,35	12,66	8,40	3,97
Остало	5,50	5,28	5,87	3,27	32,70	6,08	4,91
Укупно	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Напомена: УК – систем укупно; ГР – подсистем градског транспорта; ПГ – подсистем приградског транспорта, УКВ – укупно сви видови кретања.

Ако се из структуре издвоје кретања са сврхом повртака кући, онда је главна сврха кретања корисника одлазак на посао са уечшћем које је 2002. године износило око 30%. У пресеку 2005. године ова сврха је има учешће скоро 38% запослених, али је према анкетама из 2014. године тек свако четврто путовање реализовано у поменуту сврху. Интересатно је да је према истраживању из 2016. године сврха одласка на посао доминантна у приградском и локалном транспорту са чак 38%. Сврха одласка

у школу / на факултет налази се на другом месту у свим истраживањима (20 – 30%), осим у анкети из 2014. године где је само 10% кретања са овим мотивом. У истом истраживању једна од најважнијих сврха путовања је одлазак у куповину са 18.88%, док ни у једном од осталих пресека овај мотив нема учешће веће од 11,2%.

Табела 172. *Структура корисника система према сврхама путовања (без повратка кући)*

Извор	/1/	/1/	/1/	/2/	/4/	/6/	/7/
Година истраживања	2002	2002	2002	2005	2014	2015	2016
Обухват	УК	ГР	ПГ и Л	ГР	ГР	УВ	ПГ и Л
Посао	29,42	29,66	32,11	37,69	25,57	35,72	38,13
Школа, факултет	23,66	23,10	30,75	25,43	10,31	18,88	28,54
Куповина	7,36	6,81	3,28	5,28	18,77	11,16	3,59
Приватни посао	20,98	22,04	17,32	17,82	0,00	7,26	14,78
Забава, рекреација	10,16	10,19	7,47	8,56	12,66	15,65	6,69
Остало	8,42	8,19	9,08	5,23	32,70	11,33	8,27
Укупно	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Напомена: УК – систем укупно; ГР – подсистем градског транспорта; ПГ – подсистем приградског транспорта, УКВ – укупно сви видови кретања.

Приказана табела указује на то да су сврхе путовања корисника јавног транспорта путника у извесној мери различите од сврха путовања комплетне популације свим видовима кретања. Према СМАРТПЛАНУ (извор /8/), посматрано за све видове кретања, најзначајнија сврха кретања је одлазака на посао (39%), а затим следе одлазак у школу/факултет (16%) и одлазак у куповину са 14%.

10.1.7 Учесталост путовања

Још један битна карактеристика корисника јесте учесталост путовања подсистемима јавног транспорта путника. Овај параметар готово да има увек исту структуру без обзира на временски пресек. Ако се посматра целина система јавног транспорта путника, 2002. године било је 77,64% свакодневних путника и још нешто више од 15% оних које неколико пута недељно користе овај систем. Ако се посматра само подсистем градског транспорта учешће денвних миграната је још израженије. Готово 95% корисника путује свакодневно или неколико пута у току недеље, без обзира на временски пресек истраживања. У приградском и локалном транспорту учешће дневних миграната је порасло са 66% 2002. године на готово 70% 2016. године. Проценат оних који неколико пута у току недеље користе систем се готово није ни мењао и износи око 18%.

Табела 173. *Структура корисника система према учесталости коришћења*

Извор	/1/	/1/	/1/	/2/	/4/	/6/	/7/
Година истраживања	2002	2002	2002	2005	2014	2015	2016
Обухват	УК	ГР	ПГ и Л	ГР	ГР	УК	ПГ и Л
Свакодневно	77,64	81,31	65,89	84,52	73,32	-	69,49
Неколико пута у току недеље	15,11	13,97	18,42	11,83	21,43	-	17,59
Неколико пута у току месеца	4,46	2,89	10,18	2,43	4,46	-	9,00
Врло ретко	2,79	1,83	5,51	1,22	0,79	-	3,92
Укупно	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	-	100,00

Напомена: УК – систем укупно; ГР – подсистем градског транспорта; ПГ – подсистем приградског транспорта, УКВ – укупно сви видови кретања.

10.1.8 Број преседања

Коефицијент преседања један је од кључних показатеља прилагођености мреже линија изворно – циљним кретањима. С друге стране, он показује и флексибилност мреже линије у погледу могућих алтернатива за реализацију путовања. Према истраживањима из 2011. године око 45% путника је обавило сложено путовање, односно имало је бар једно преседање.[55] Истраживања рађена само четири године касније указала су на то да две трећине путника преседа. Разлог је тарифна интеграција у систему јавног градског транспорта путника у мају 2005. године, која је омогућила корисницима система да са једном картом користе све подсистеме без обзира на статус оператора. Такође, може се уочити да у наредна два временска пресека броја преседача у систему опада. У приградском и локалном транспорту 2016. године око 43% путника је обавило сложено путовање, док је према истраживањима из 2014. године учешће преседача у градксом транспорту путника било тек 37%.

Табела 174. *Структура корисника система према преседању*

Извор	/1/	/1/	/1/	/2/	/4/	/6/	/7/
Година истраживања	2002	2002	2002	2005	2014	2015	2016
Обухват	УК	ГР	ПГ и Л	ГР	ГР	УК	ПГ и Л
Да	45,51	45,57	49,16	67,90	37,00	-	43,42
Не	54,49	54,43	50,84	32,10	63,00	-	56,58
Укупно	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	-	100,00

Напомена: УК – систем укупно; ГР – подсистем градског транспорта; ПГ – подсистем приградског транспорта, УКВ – укупно сви видови кретања.

10.1.9 Време и дужина путовања

Процена времена путовања корисника рађена су у истраживањима у 2002 и 2015 години. Према извору /5/ просечно време путовања у градском транспорту путника износи 32,82 минута, а просечна дужина путовања износи 7,2km.

Табела 175. *Структура корисника система према дужини и времену путовања*

Извор	/1/	/1/	/1/	/2/	/5/	/6/	/7/
Година истраживања	2002	2002	2002	2005	2015	2015	2016
Обухват	УК	ГР	ПГ и Л	ГР	ГР	УВ	ПГ и Л
Средња дужина путовања (км)	12,269	10,235	19,738	-	7,2	-	-
Средње време путовања (мин)				-	32,82	-	-

Напомена: УК – систем укупно; ГР – подсистем градског транспорта; ПГ – подсистем приградског транспорта, УКВ – укупно сви видови кретања.

У СМАРТПЛАНУ је наведено да је две трећине путовања свим видовима нешто испод 30 минута. Истовремено, 15,8% путовања је краће од 10 минута, што је последица важне улоге пешачења у видовној расподели у Београду. Значајан је и проценат дужих путовања, тако да 9.5% путовања траје дуже од једног сата. Путовања аутобусом трају око 40 минута, а БГВОЗОМ око 51 минут. Такође, према истом извору је наведено да се очекује да ће просечна дужина путовања системом јавног транспорта путника порасти у односу на стање у 2015. години за око 0,05% у посматраном планском периоду.

[55] Сложено путовање је кретање од почетне до циљне тачке путовања, без посећивања других циљних тачака, које се обавља са једним или више подсистема транспорта путника на једној или више линија.

На време и дужину путовања значајан утицај има и начин доласка на стајалиште система јавног транспорта путника, прикан у наредној табели. Овај параметар истраживан је само у три временска пресека. Доминантан начин доласка на стајалиште јесте пешице, са учешћем од 52,58% 2002. године и 54,69% 2016. године. На другом месту је преседање са неке друге линије јавног транспорта путника са 44,29%, односно 38,64%, у поменута два временска пресека респективно.

Табела 176. *Структура корисника система према начину доласка на стајалиште јавног транспорта путника*

Извор	/1/	/1/	/1/	/2/	/4/	/6/	/7/
Година истраживања	2002	2002	2002	2005	2014	2015	2016
Обухват	УК	ГР	ПГ и Л	ГР	ГР	УК	ПГ и Л
Пешице	52,58	-	-	-	96,64	-	54,69
Са друге линије	44,29	-	-	-	0,98	-	38,64
Путничким возилом	2,24	-	-	-	1,51	-	5,36
Таксијем	0,34	-	-	-	0,06	-	0,45
Возом	0,49	-	-	-	0,26	-	0,17
Бициклом	0,06	-	-	-	0,16	-	0,22
Остало	0	-	-	-	0,40	-	0,47
Укупно	100,00	-	-	-	100,00	-	100,00

Напомена: УК – систем укупно; ГР – подсистем градског транспорта; ПГ – подсистем приградског транспорта, УКВ – укупно сви видови кретања.

Интересантно је да је према анкети из 2014. године, чак 96,64% корисника, на стајалиште дошло пешице, а да мање од 1% њих преседа. Ово није у складу са приказаним карактеристика преседања, с тога резултате овог истраживања треба пажљиво размотрити.

За кориснике који пешице долазе на стајлиште веома је битно колико износи укупно време пешачења. Ова значајна карактеристика истраживана је у готово свим временским пресецима. Оно што је уочљиво јесте да постоје значајне разлике посматрано по подсистемима. У градском транспорту путника 2002. године 59% путника пешачило је до 5 минута, а још 31% њих максимално 10 минута. То значи да је тек 10% пешачило дуже од 10 минута. Резултати из 2014. године указују да је просторна приступачност мреже још боља, јер готово три четвртине корисника пешачи највише 5 минута, а још скоро 20% њих до 10 минута.

Табела 177. *Структура корисника система према времену пешачења до стајалишта јавног транспорта путника*

Извор	/1/	/1/	/1/	/2/	/4/	/6/	/7/
Година истраживања	2002	2002	2002	2005	2014	2015	2016
Обухват	УК	ГР	ПГ и Л	ГР	ГР	УК	ПГ и Л
До 5 минута	53,93	59,00	72,48	-	74,78	-	40,68
Од 5 до 10 минута	30,8	31,00		-	19,26	-	32,24
Од 10 до 15 минута	8,76	10,00	17,75	-	4,29	-	15,32
Од 15 до 20 минута	3,05		9,77	-	0,95	-	6,16
Више од 20 минута	3,46			-	0,73	-	5,61
Укупно	100,00	100,00	100,00	-	100,00	-	100,01

Напомена: УК – систем укупно; ГР – подсистем градског транспорта; ПГ – подсистем приградског транспорта, УКВ – укупно сви видови кретања.

Структура корисника према дужини пешачења до стајалишта у приградском и локалном транспорту готово је идентична за 2002. и 2016. годину. Највише 10 минута пешачи око 72% путника, али истовремено и више од 10% њих пешачи преко 15 минута.

Приказани резултати анализе транспортних потреба указују су на то да постоје значајна одступања у вредностим битних карактеристика мобилности корисника система јавног транспорта путника. Због тога ће се у оквиру ове Стратегије спровести истраживање мобилности у јавном транспорту путника са циљем дубинске анализе свих карактеристика путовања корисника овог система и формирања поуздане базе података о карактеристикама корисника и њиховим транспортним потребама.

10.2 АНАЛИЗА ТРАНСПОРТНИХ ЗАХТЕВА

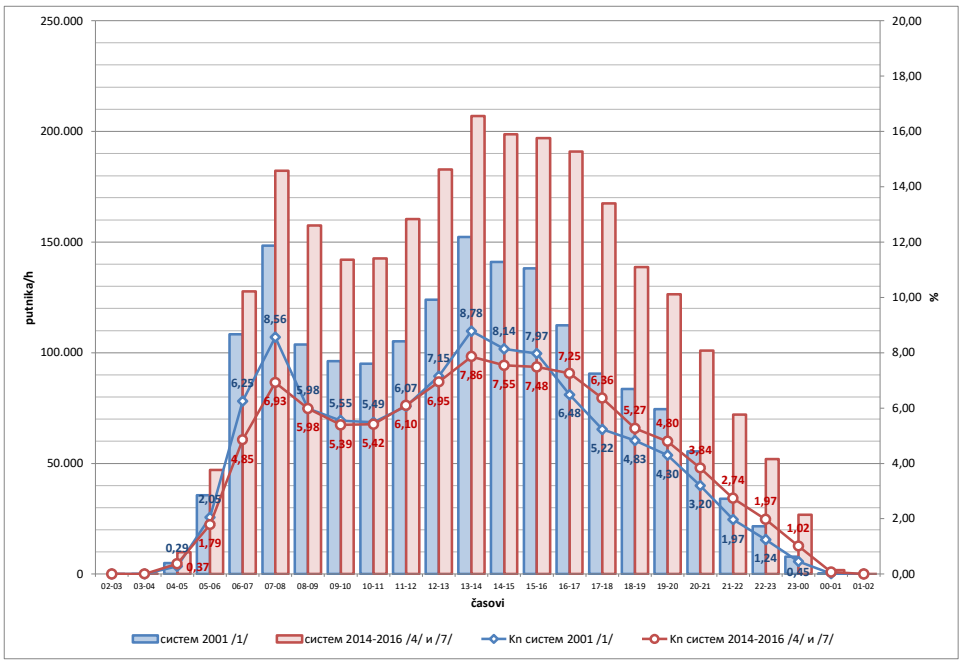
Сва истраживања параметара транспортних захтева која су спроведена у систему јавног транспорта путника у Београду у последње две деценије као основни метод имала су мануелно систематско бројање путника у возилима. Прво систематско бројање путника спроведено је у периоду октобар – децембар 2001. године на комплетној мрежи линија свих подсистема транспорта путника на територији града Београда (извор /1/). Систематско бројање путника у градском транспорту поново је спроведено 2014. године, али овога пута на репрезентативном узорку полазака / возила на свим линијама градског транспорта (извор /4/). Годину и по дана касније извршено је и систематско бројање путника на свим линијама и поласцима возила у приградском и локалном транспорту (извор /7/), чиме је заокружена фаза формирања комплетне базе података о параметрима транспортних захтева за постојећи транспортни систем града Београда. Анализа приказана у наставку текста базирана је на подацима из ових студија.

10.2.1 Број превезених путника

Један од основних параметара транспортних захтева је број превезених путника, који уједно представља и обим транспортних захтева у одређеном периоду времена. На наредној слици приказан је број превезених путника у систему јавног транспорта путника за два периода истраживања.

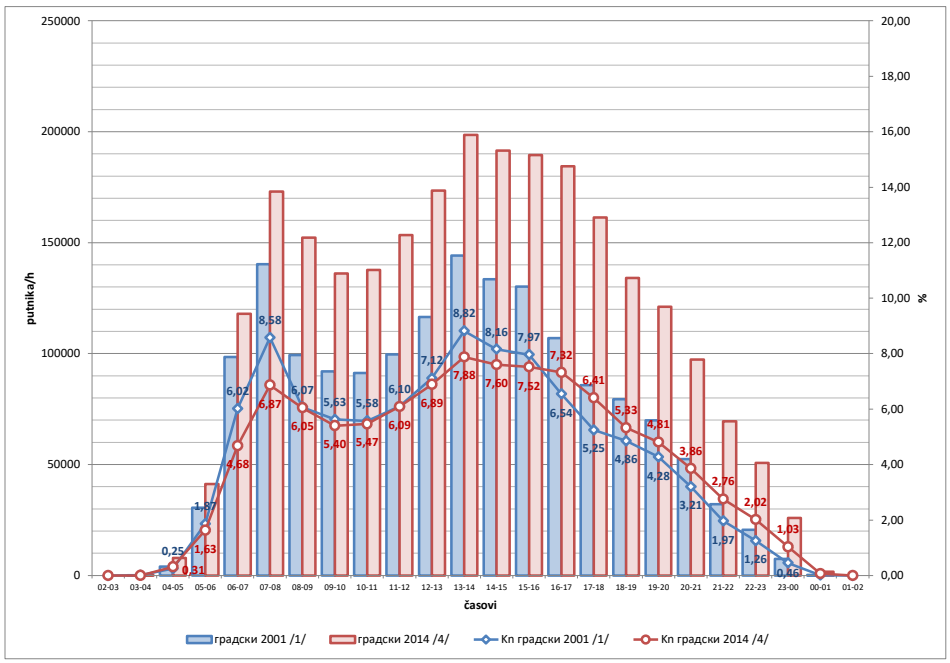
Први период је 2001. година, односно подаци из извора /1/, док су ради поређења збирно приказани подаци из истраживања /4/ и /7/. Са дијаграма се може уочити да није дошло до велики разлика у расподели по часовима, осим у јутарњем вршном часу (07:00 до 07:59), чије је учешће смањено са 8,56% 2001. године, на 6,93%. Међутим, укупан број превезених путника порастао је са 1,74 милиона дневно, на 2,63 милиона путника дневно, односно за готово 50%. Ово је стопа пораста од око 3.3% годишње.

Како се готово 95% путника превезе у систему градског транспорта путника (преостали број (око 5%) се превезе у подсистему приградског и локалног транспорта путника), расподела броја превезених путника по часовима у току дана за овај подсистем је готово идентична као за целину система (слика 109 и 110).



Слика 112. *Расподела броја превезених путника по часовима у току дана у систему јавног транспорта путника*

Са 1,63 милиона путника 2001. године, број превезених путника порастао је на 2,52 милиона у току радног дана.



Слика 113. *Расподела броја превезених путника по часовима у току дана за систем градског транспорта*

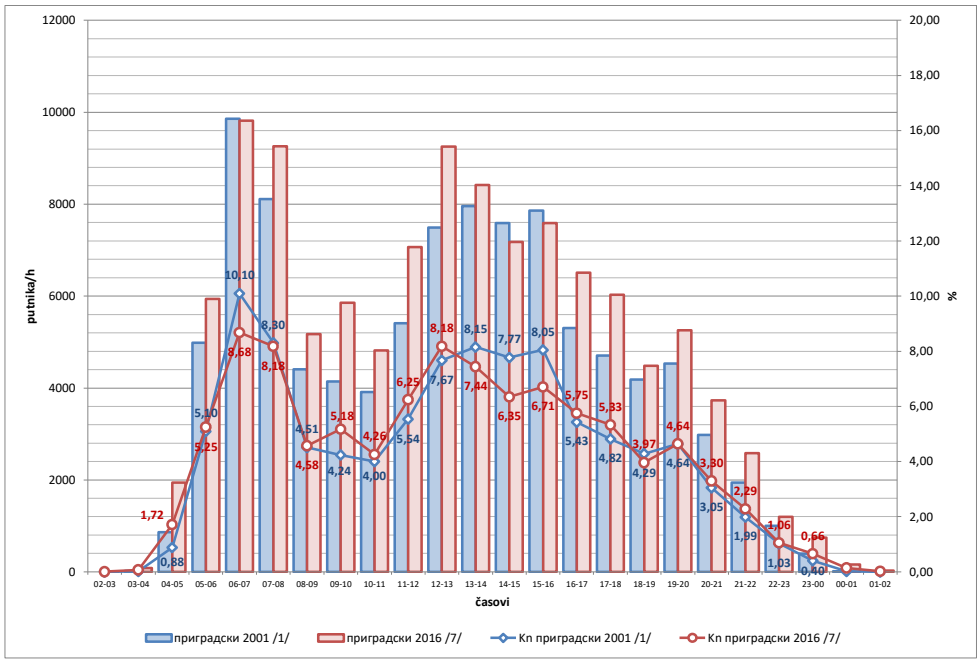
Параметар броја превезених путника треба посматрати заједно са обимом оствареног транспортног рада (нето транспортног рада). И обим оствареног транспортног рада је забележио пораст, али је стопа

знатно нижа и износи око 1,3%. Ово значи да је пораст броја превезених путника већим делом последица смањења средње дужине вожње, односно пораста коефицијента преседања у систему.

Средња дужина вожње у систему износила је 5,70km 2001. године, односно 5,30km ако се посматра само подсистем градског транспорта (извор /1/). Према најновијим истраживањима (извор /4/) средња дужина вожње у подсистему градског транспорта смањена је на 3,96km. Другим речима, све већи број корисника своје потребе реализује кроз сложена путовања, чему је допринела и висока флексибилност транспортне мреже у простору и времену.

За разлику од градског система, у приградском и локалном транспорту забележене су умерените промене у обиму транспортних захтева. Укупан број превезених путника порастао је са око 104,3 хиљада путника 2001. године, на око 113 хиљада путника у току просечног радног дана петнаест година касније, што је пораст за око 8,3%.

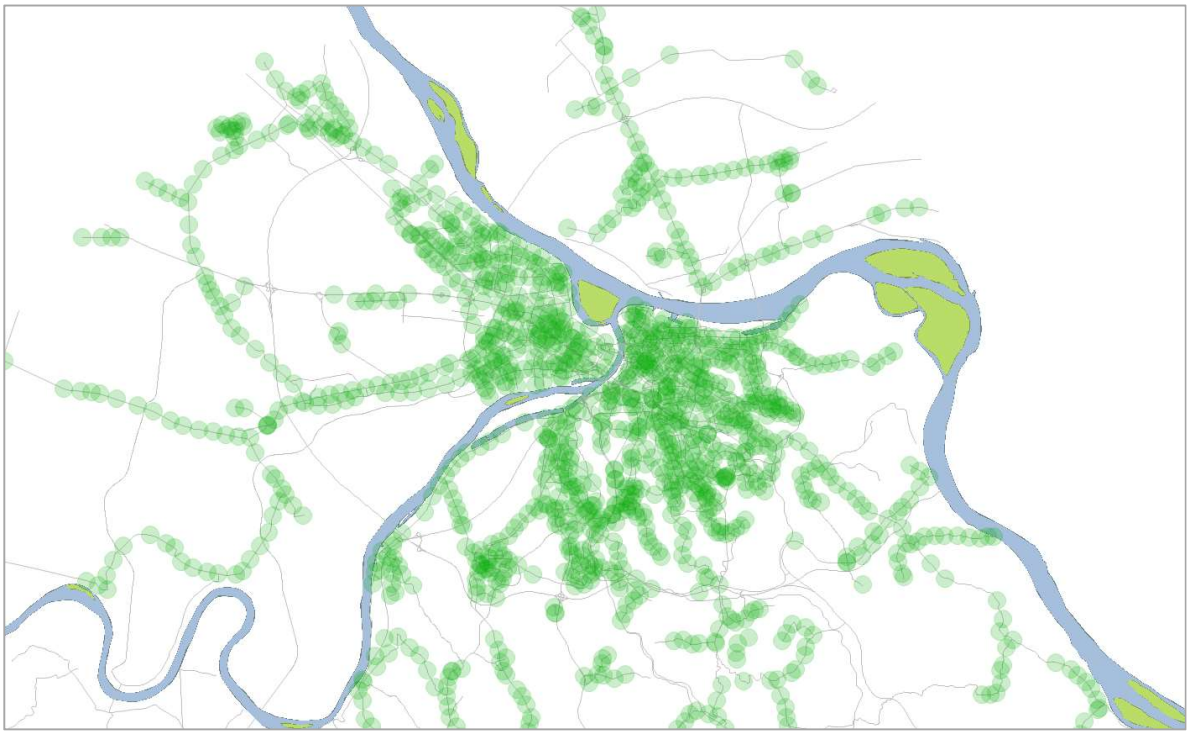
И у приградском и локалном транспорту смањено је учешће јутарњег вршног часа (07:00 до 07:59) са 10,1% на око 8,7%. У приградском транспорту средња дужина износи око 17km, и готово да се није мењала у посматраним периодима времена.



Слика 114. *Расподела броја превезених путника по часовима у току дана за систем приградског и локалног транспорта*

10.2.2 Оптерећење мреже линија

Општи је закључак, да су у просторном смислу, транспортни захтеви веома дисперговани због изузетно развијене мреже линија и високе вредности пешачке доступности мреже линија која износи 0,745 што је прилазано на следећој слици.



Слика 115. *Пешачка доступност мреже линија у систему јавног транспорта путника (Радијус 400)*
***Извор**: Мрежа линија јавног градског транспорта путника и дефинисање потребних капацитета у Београду (ИТС-1), Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет, Београд (2015)*

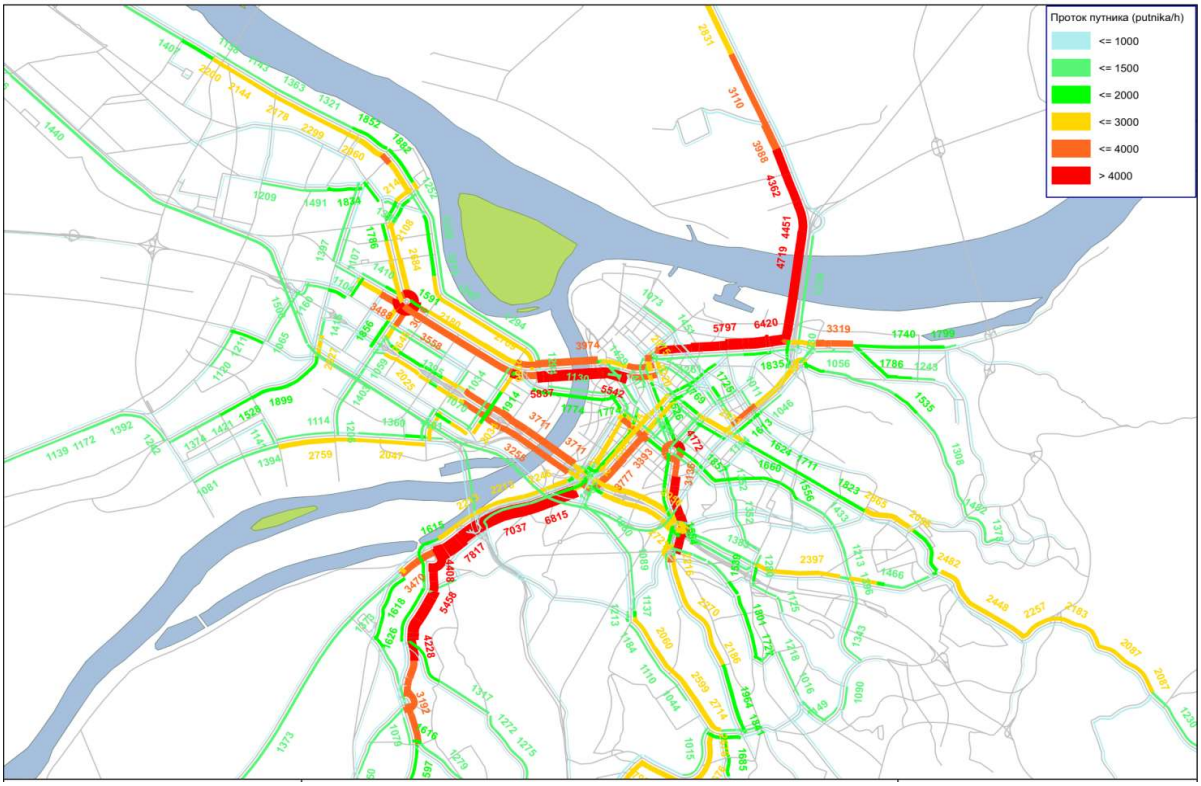
Директна последица велике вредности пешачке доступности је постојање коридора на којима је проток путника у вршном часу већи од 1.000 putnika/h или већи од 2.000 putnika/h.

На основу резултата истраживања презентираној у наведеној Студији из 2015. године, на мрежи линија у систему јавног градског транспорта путника у Београду може се издвојити неколико најоптерећенијих коридора, и то: Баново брдо-Цвијићева, Општина Нови Београд-Карабурма, Блок 45-Ушће, Бањица-Цвијићева и Аутопут (од Аутокоманде до Сава центра). На следећој слици приказано је оптерећење мреже линија у систему јавног градског транспорта путника у Београду у вршном часу.

Најоптерећенији коридор у систему јавног градског транспорта путника је Баново брдо – Цвијићева, проток од 7.800 putnika/h на потезу од Аде Циганлије до Сајма. Затим следи коридор Општина Нови Београд – Карабурма, где проток путника износи око 6.500 putnika/h на стајалишту Панчевачки мост, односно око 5.800 putnika/h на Бранковом мосту.

Нешто је слабије оптерећен коридор Бањица – Цвијићева са око 4.000 putnika/h на потезу од стајалишта Франше Д'Епереа до Трга Славија, док се кроз пресек на мосту Газела у вршном часу превезе готово идентичан број путника. Коначно, коридор Блок 45 – Ушће има проток путника од око 2.600 putnika/h код Блока 42.

На наредној слици приказано је оптерећење мреже линија изражено као проток путника у вршном часу. Анализа приказана у овом поглављу заснована је на подацима из студије /5/.



Слика 116. *Оптерећење мреже линија у вршном часу*

***Извор**: Мрежа линија јавног градског транспорта путника и дефинисање потребних капацитета у Београду (ИТС-1), Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет, Београд (2015)*

11. АНАЛИЗА ТАРИФНОГ СИСТЕМА, СИСТЕМА КАРТА И СИСТЕМА НАПЛАТЕ

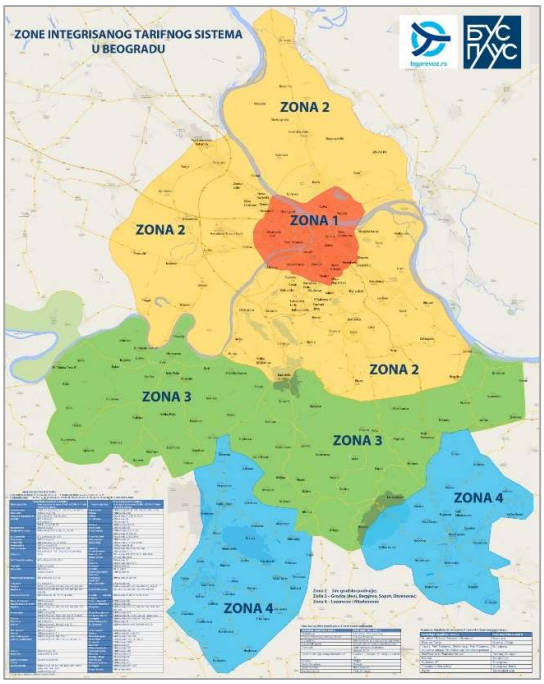
Правну основу за доношење одлука које се односе на тарифну политику у Београду чине Одлука о јавном линијском превозу путника на територији града Београда[56], Правилник о тарифном систему у јавном линијском превозу путника на територији града Београда[57] и Решење о утврђивању цене услуге превоза у јавном линијском превозу путника на територији града Београда[58].

Одлуком о јавном линијском превозу путника на територији града Београда прописују се начин организовања, услови обављања и услови коришћења јавног линијског превоза путника на територији града Београда. Правилником о тарифном систему у јавном линијском превозу путника на територији града Београда уређује се тарифни систем, подручје његове примене, врсте карата, наплата, категорије корисника и услови коришћења услуге превоза, контрола путника и продаја возних исправа у јавном линијском превозу путника на територији града Београда. Решењем о утврђивању цене одређују се цене услуге јавног линијског превоза путника који на територији града Београда обављају Јавно комунално предузеће ГСП „Београд" и уговорни превозници.

11.1 ТАРИФНИ СИСТЕМ

Постојећи тарифни систем у Београду (тзв. Интегрисани тарифни систем-ИТС) спада у групу зонских тарифних система. У примењеном тарифном систему са четири тарифне зоне тарифа се дефинише према дужини вожње/времена коју путник оствари користећи систем (тзв. обрачун према учинку) и код кога висина цена транспортне услуге зависи од броја коришћења тарифних зона на мрежи линија.

Интегрисани тарифни систем је уведен 01.02.2012. године и обухвата мрежу линија јавног градског, приградског и локалног превоза на територији града Београд коју опслужују оператори свих врста власништва (ГСП „Београд", СП „Ласта" и Приватни превозници). Концепт Интегрисаног тарифног система на подручју града Београда базира се на принципу примене истих тарифних начела на целој територији града Београда, на основу којих путник одговарајућом картом плаћа исту цену транспортне услуге на подручју одређене тарифне зоне независно од подсистема и превозника. Централно подручје града представља прву зону, а терминуси или стајалишта представљају границе између појединих зона. На следећој слици приказан је зонски Интегрисани тарифни систем на територији града Београда.



Слика 117. *Интегрисани тарифни систем*

[56] „Службени лист града Београда", бр. 61/2009, 10/2011, 55/2011, 69/2014, 2/2015 i 86/2016
[57] „Службени лист града Београда", бр. 13/2017, 11/2018 i 109/2019
[58] „Службени лист града Београда", бр 15/2017

Границе између тарифних зона у интегрисаном зонском тарифном систему, приказане су у следећој табели.

Табела 178. *Интегрисани тарифни систем – границе зона*

ГРАНИЦЕ ИЗМЕЂУ ТАРИФНИХ ЗОНА 1 И 2	
Последње стајалиште у зони 1	**Прво стајалиште у зони 2**
Себешка река	Себеш мокри
Рафинерија	Балкан
Витезова Карађорђеве Звезде	16. октобра, Миријево, Селиште
Медаковић 3	Браће Срнић
Миријевски Булевар	Роспи ћуприја
СЦ Кошутњак	Пионирски град
Вртић Бајка	Миле Јевтовић
Требевићка, Водоводска	Јулино брдо
Палата Правде	Жарково
Чукарица	Пут за Железник, Железник „Р“, Умка- Центар
МЗ Чукаричка падина	Инос, Жарково
Таложник	Водовод
Кошутњак	Варешка, Железничка станица Раковица
Вождовачки кружни пут	Предузеће „Изолација“
Трошарина	ОШ „Данило Киш“
Бањица 2, Бањица, Црква „Св. Василија Острошког“	Ристе Стефановића
Пере Велимировића	Српских ударних бригада
База „Вождовац“	Погон „Космај“
Владимира Томановића	СП „Ласта“
Насеље Браће Јерковић	Војводе Влаховића
Бајдина	Пут за Калуђерицу
Првомајска	Маге Магазиновић, Народног фронта
Шумице	Траншпед
Вождовац	Милића Мариновића
Ледине	СЦ „Младост“
МЗ „Ледине“	Воденичарска
Грмеч, Кванташка пијаца	Икарбус
Земун /Горњи Град/	Геомашина, Кока-кола
Земун	Земунско поље
Банатска	Галеника, Гробље „Збег“
Земун /Горњи Град/	Светозара Папића, Милице Шуваковић
Задругарска, Бачка	Светозара Папића
Главни поштански центар	Ратарски пут, Добановачки пут, Светозара Папића
Кванташка пијаца	Новосадски пут
Аутокоманда	Траншпед, Погон Космај
Франша Д'епереа	Траншпед
ГРАНИЦЕ ИЗМЕЂУ ТАРИФНИХ ЗОНА 2 И 3	
Последње стајалиште у зони 2	**Прво стајалиште у зони 3**
Драженовац	Глумчево Брдо /Горчинац/
Трешња /Окретница/, Трешња /Школа/	Трешња /Ковиона/
Шумадијска	Аласка колиба
Траншпед	Мали Пожаревац /Раскрсница
	Умчари „Р” АП
Липовица /Милиција/, Велика Моштаница „Р“	Мељак, Гунцати„Р“
Жарково	Мељак
Умка /Расадник/	Дубоко
Умка /Центар/	Барич /Рампа/
Бранка Остојића	Тент „А“ /мост/
ГРАНИЦЕ ИЗМЕЂУ ТАРИФНИХ ЗОНА 3 И 4	
Последње стајалиште у зони 3	**Прво стајалиште у зони 4**
Арнајево /Н. кућа/, Арнајево /Окретница/	Соколово
Манастир Тресије	Космај – Златар
Трнава, Мали Пожаревац /Раскрсница/, Мали Пожаревац /Н.рампа/	Станојевац
Мали Пожаревац /Наплатна Рампа/	Дражањ /Рампа/
Бањевац	Ибарски Цвет
Шиљаковац „Р”	Степојевац
Тимотијевићи /Горњи крај/	Степојевац Роми
Бргуле	Термоелектрана

Границе зона на линијама у ноћном режиму рада система (00:00-04:00) су идентичне са границама зона на линијама у дневном режиму рада (04:00-24:00).

Постојећи Интегрисани тарифни систем је погодан за примену у граду Београду из разлога што у систему постоји растурање средње дужине вожње (карактеристично за средње и велике градове). Такође, овај концепт нуди читав спектар асортимана карта по свим категоријама корисника и праведнији за већину корисника система од осталих типова тарифног система.

Основни недостатак овог тарифног система је компликован систем контроле исправности путника и сложено коришћење и разумевање за кориснике. Такође, овај тип тарифног система има сложен процес формирања граница зона које се најчешће поклапају са стајалиштима са великом изменом путника, што има за последицу константан притисак корисника који живе на границама зона да буду укључени у подручје зоне са мањом тарифом.

11.2 СИСТЕМ КАРАТА

Систем карата представља скуп свих врста карата по структури (типовима) и ценама које се користе у наплати транспортних услуга у систему јавног градског транспорта путника. Систем карата зависи од пре свега од тарифне политике, примењеног тарифног система, технологије наплате услуга, итд.

У Интегрисаном тарифном систему у Београду постоји широк спектар асортимана карата. Врсте карата са описом и изгледом приказани су у наредној табели.

Табела 179. *Структура карта у Интегрисаном тарифном систему*

Бесконтактна смарт картица	
Персонализована пластична смарт картица са уписаном одговарајућом електронском картом у претплати	
Неперсонализована пластична смарт картица са уписаном одговарајућом електронском картом ван режима претплате	
Неперсонализована папирна смарт картица са уписаном одговарајућом електронском картом ван режима претплате	
Мобилни телефон који подржава NFC технологију	
Поседује инсталирану одговарајућу апликацију са уписаном одговарајућом електронском картом ван режима претплате	

Бесконтактна платна картица	
Поседује уписану одговарајућу електронску карту ван режима претплате	
Папирна карта	
Купљена у возилу код возача и штампана у тренутку куповине	

У систему јавног транспорта у Београду наведени асортиман карта обезбеђује корисницима свих категорија коришћење система са и без накнаде са неограниченим и ограниченим временом трајања.

11.2.1 Коришћење система без накнаде

Право коришћења система без накнаде (бесплатан превоз) са неограниченим временом трајања без одговарајуће прописане возне исправе и без обзира на место становања на територији Републике Србије остварују деца до седам година старости, професионални припадници војске Србије у униформи, припадници полиције у униформи и припадници комуналне милиције у униформи. Корисници права на бесплатан превоз са неограниченим временом трајања без возне исправе имају право на неограничен број вожњи на свим линијама ИТС-а, радним даном, суботом недељом и празником, у дневном саобраћају (од 04-24 часа).

Са друге стране, право коришћења система без накнаде (бесплатан превоз) са ограниченим временом трајања, најдуже до краја периода важења картице, уз одговарајућу возну исправу, остварују:

- Ученици основних школа до навршених 17. година живота и ученици који похађају основне школе за образовање ученика са сметњама у развоју до навршених 19. година живота;
- Ратни војни инвалиди и мирнодопски војни инвалиди са 50–100% инвалидитета;
- Цивилни инвалиди рата са 50–100% телесног оштећења;
- Лица са 70–100% телесног оштећења из групе ВИИ правилника о утврђивању телесних оштећења („службени гласник РС”, број 105/03) које је проузроковано повредом у саобраћајној незгоди у којој је учествовало возило јавног линијског превоза на територији града Београда;
- Слепа лица и њихов пратилац када је у присуству слепог лица;
- Инвалидна лица која примају стални додатак за туђу негу и помоћ;
- Лица оболела од церебралне парализе, дечије парализе и плегије код којих је утврђен потпуни губитак радне способности или трајна неспособност за рад и привређивање или је признато право на стални додатак за туђу негу и помоћ (инвалидно лице) и њихов пратилац када је у присуству инвалидног лица;

- Лица оболела од мишићне дистрофије код којих је утврђен потпуни губитак радне способности или трајна неспособност за рад и привређивање или је признато право на стални додатак за туђу негу и помоћ (инвалидно лице) и њихов пратилац када је у присуству инвалидног лица;
- Лица оболела од мултипле склерозе код којих је утврђен потпуни губитак радне способности или трајна неспособност за рад и привређивање или је признато право на стални додатак за туђу негу и помоћ (инвалидно лице) и њихов пратилац када је у присуству инвалидног лица;
- Лица оболела од хемофилије код којих је утврђен потпуни губитак радне способности или трајна неспособност за рад и привређивање;
- Лица са умереном, тешком и дубоком душевном заосталошћу и лица оболела од поремећаја развоја под условом да су трајно неспособни за рад и привређивање;
- Носиоци ордена „народни херој", носиоци „партизанске споменице 1941. године", и корисници који су то право стекли на основу савезних и републичких прописа, под условом да имају одговарајућу легитимацију издату од надлежног органа којом доказују овај статус;
- Труднице док трају околности под којима се остварује право;
- Деца до 18. година која лично примају сталну социјалну помоћ на основу решења надлежног центра за социјални рад уз потврду да су редовни ученици;
- Уживаоци породичне инвалиднине по основу палог борца у оружаним акцијама после 17. Августа 1990. године, и то: деца палих бораца редовни ученици верификованих средњих школа и студенти акредитованих високошколских установа и брачни другови и родитељи палих бораца који нису у радном односу.

Услугу система без накнаде са ограниченим временом трајања корисници остварују издавањем одговарајуће персонализоване карте, без издавања решења, на основу поднетог захтева за издавање возне исправе и пратеће документације којом доказују свој статус. Сва наведена лица остварују право на бесплатан превоз под условом да имају пребивалиште на територији града Београда, изузев лица из под редним бројем 12. која бесплатан превоз остварују уз услов да имају пребивалиште на територији Републике Србије.

Такође, ученици основних школа до навршених 17. година живота који немају пребивалиште на територији града Београда, а школа коју похађају верификована је на територији града Београда, као и ученици који имају пребивалиште на територији града Београда, а похађају школу у иностранству или је испостава иностране школе на територији града Београда, остварују право на услугу превоза без накнаде уз одговарајућу возну исправу.

Рок важења возних исправа утврђује се актом градоначелника, на предлог Секретаријата за јавни превоз, изузев за категорије корисника под редним бројем 2, 3, 13, 14 и 15 чији је рок трајања најдуже до једне године.

Корисници права на бесплатан превоз са ограниченим временом трајања са возном исправом имају право на неограничен број вожњи на свим линијама ИТС-а, радним даном, суботом недељом и празником, у дневном саобраћају (од 04-24 часа).

11.2.2 Коришћење система са накнадом

Право коришћења система са накнадом у систему ИТС омогућава скуп више врста персонализованих карата, односно карата у претплати - (месечне, полумесечне, годишње и карте са рестрикцијом) и неперсонализованих карата, односно карта ван режима претплате (временске и појединачне).

Свим корисницима који поседују персонализовану претплатну карту, уз одговарајућу допуну, омогућен је неограничен број вожњи на свим линијама у ИТС-у у дневном режиму рада система у оквиру изабраних зона и за изабрани период (месечне, полумесечне, годишње и карте са рестрикцијом). Карта са рестрикцијом представља комбинацију полумесечне карте и одговарајућег броја дневних временских карата или комбинацију одговарајућег броја дневних временских карата.

Персонализоване претплатне карте издају се на посебним местима специјализованим за издавање картица и обраду података о корисницима које обрађује правно лице коме су уговором поверени послови издавања персонализованих претплатник карата, у складу са Правилником о тарифном систему у јавном линијском превозу путника на територији града Београда.

Постоје две категорије претплатних карата са накнадом: карте са и без попуста.

Право на коришћење претплатне карте без попуста, остварују грађани Републике Србије (запослени) и страни држављани. Страни држављани и запослена лица која имају пребивалиште на територији Републике Србије остварују право на издавање одговарајуће персонализоване претплатне карте на основу поднетог захтева за издавање возне исправе и одговарајуће документације којом доказују свој статус (лична карта или пасош на увид за обе категорије корисника).

Право на коришћење претплатне карте са попустом (повлашћене категорије корисника), остварују корисници који имају пребивалиште на територији града Београда. Повлашћене категорије корисника чине:

1. Ученици средњих школа до навршених 20 година живота;
2. Студенти високошколских установа до навршених 26 година живота;
3. Студенти докторских студија и студенти факултета чије основне или интегрисане академске студије трају шест школских година, до навршених 28 година живота;
4. Ратни војни инвалиди и мирнодопски војни инвалиди са 20–40% инвалидности;
5. Цивилни инвалиди рата са 20–40% телесног оштећења;
6. Трајно неспособна лица за рад и привређивање;
7. Дијализирана лица;
8. Лица са лаком душевном заосталошћу;
9. Корисник права на новчану социјалну помоћ и његови чланови домаћинства који су обухваћени решењем о признавању права, под условом да ово право нису остварили по неком другом основу;
10. Корисници старосне/превремене старосне или инвалидске пензије;
11. Корисници породичне пензије;
12. Лица старија од 65 година;

13. Незапослена лица која су на евиденцији код организације надлежне за послове запошљавања на територији града Београда.
14. Избегла и интерно расељена лица која имају боравиште на територији града Београда.

Такође, корисници под редним бројем 1, 2 и 3 који немају пребивалиште на територији града Београда, као и корисници који имају пребивалиште на територији града Београда, а похађају школу, односно факултет у иностранству или је испостава иностране школе односно факултета на територији града Београда, остварују право коришћења система са накнадом са попустом уз одговарајућу возну исправу.

Претплатне карте корисницима под редним бројем 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11 и 14. издају се са ограниченим временом трајања, најдуже до једне године.

Претплатне карте корисницима под бројем 13, као и под редним бројем 10 којима се издавање врши на основу званичне потврде Републичког фонда за пензијско и инвалидско осигурање да је лице поднело захтев за остваривање права на пензију, издају се са ограниченим временом трајања, најдуже до шест месеци.

11.2.3 Карте ван режима претплате

Корисницима који повремено користе систем, посетиоцима града Београда, као и свим корисницима који не купују карте у претплати, постојећи тарифни систем омогућава куповину временске карте (карте које важе 90 минута и дневне временске карте) и појединачне карте (карте за једну вожњу (папирне карте купљене код возача) и посебне карте код контролора.

Временске карте се могу купити на свим продајним местима у слободној продаји (тзв. екстерна продајна мрежа) и омогућавају коришћење система у дневном режиму рада (од 04-24 часа). Коришћењем ових врста карата корисник купује временску карту у жељеном трајању и остварује право на неограничен број вожњи у одабраном временском периоду за изабрану зону.

Појединачне карте представљају врсте карата које корисници могу купити код возача односно контролора у возилу и важе за једну вожњу (код возача) односно за дан (код контролора) у ком је посебна карта издата.

11.3 ЦЕНЕ КАРАТА

Цена, врста и важност карата као и границе подручја примене у зонама ИТС-а утврђују се Решењем о утврђивању цене услуге превоза у јавном линијском превозу путника на територији града Београда на основу Одлуке о јавном линијском превозу путника на територији града Београда („Службени лист Града Београда”, бр. 61/09, 10/11, 55/11, 69/14, 2/15 и 86/16). Последња Одлука о ценама превоза ступила је на снагу 30.03.2017. године.

Корисници који користе персонализоване и неперсонализоване пластичне смарт картице као и неперсонализоване папирне смарт картице, пре куповине допуне плаћају издавање наведених картица по ценама презентованим у наредној табели.

Табела 180. *Цене издавања картица*

Редни број	Врста картице	Цена са ПДВ-ом (РСД)
1.	Персонализована пластична смарт картица	250,00
2.	Неперсонализована пластична смарт картица	250,00
3.	Неперсонализована папирна смарт картица	40,00

11.3.1 Цене претплатних карата

Цене карата за поједине категорије корисника по зонама и врстама претплатних карата представљене су у табели.

Табела 181. *Цене претплатних карата*

Врста допуне	Зона 1	Зона 1 и 2	Зона 1, 2 и 3	Зона 1, 2, 3 и 4	Зона 3	Зона 3 и 4	Зона 4
Месечна	2.990,00	3.275,00	3.890,00	4.990,00	3.275,00	3.890,00	3.275,00
Полумесечна	1.690,00	1.830,00	2.330,00	2.990,00	1.830,00	2.330,00	1.830,00
Годишња	32.890,00	36.025,00	42.790,00	54.890,00	36.025,00	42.790,00	36.025,00

Корисници претплатних карата за запослене и стране држављане, уз одговарајућу допуну и изабрану зону, имају право на неограничен број вожњи на свим линијама ИТС-а, радним даном, суботом, недељом и празником, у дневном саобраћају од 04-24 часа. Цене допуна за повлашћене категорије дате су у следећој табели.

Табела 182. *Цене претплатних карата за повлашћене категорије корисника*

Категорија корисника	Зона	Врста допуне	Цена са ПДВ-ом (РСД)
Ученици и студенти	Зона 1	месечна	1.090,00
	Зона 1 и 2	месечна	1.120,00
	Зона 1, 2 и 3	месечна	1.410,00
	Зона 1, 2, 3 и 4	месечна	1.730,00
	Зона 3	месечна	1.120,00
	Зона 3 и 4	месечна	1.410,00
	Зона 4	месечна	1.120,00
Остале повлашћене категорије	Зона 1	месечна	1.090,00
	Зона 1 и 2	месечна	1.120,00
	Зона 1, 2 и 3	месечна	1.890,00
	Зона 1, 2, 3 и 4	месечна	2.490,00
	Зона 3	месечна	1.120,00
	Зона 3 и 4	месечна	1.890,00
	Зона 4	месечна	1.120,00
Ученици и студенти	Зона 1	годишња	11.990,00
	Зона 1 и 2	годишња	12.320,00
	Зона 1, 2 и 3	годишња	15.510,00
	Зона 1, 2, 3 и 4	годишња	19.030,00
	Зона 3	годишња	12.320,00
	Зона 3 и 4	годишња	15.510,00
	Зона 4	годишња	12.320,00

Категорија корисника	Зона	Врста допуне	Цена са ПДВ-ом (РСД)
Остале повлашћене категорије	Зона 1	годишња	11.990,00
	Зона 1 и 2	годишња	12.320,00
	Зона 1, 2 и 3	годишња	20.790,00
	Зона 1, 2, 3 и 4	годишња	27.390,00
	Зона 3	годишња	12.320,00
	Зона 3 И 4	годишња	20.790,00
	Зона 4	годишња	12.320,00

За категорију лица старија од 65 година важи да се на персонализовану пластичну смарт картицу ових категорија може уплатити само календарска годишња електронска допуна која важи за календарску годину у којој је купљена без обзира на датум куповине. Цена ове допуне је 407,00 динара са ПДВ-ом и путник са календарском годишњом електронском допуном има право на неограничен број вожњи радним даном, суботом, недељом и празником у дневном режиму рада система од 04-24 часа, на свим линијама ИТС-а, осим на експрес линијама за које се врши доплата, у свим зонама.

Корисници претплатних карата за остале повлашћене категорије, уз одговарајућу допуну и изабрану зону, имају право на неограничен број вожњи на свим линијама ИТС-а, радним даном, суботом, недељом и празником, у дневном режиму рада система од 04-24 часа.

Поред свих наведених допуна за повлашћене и неповлашћене категорије, постоји посебна допуна која се односи на путнике који користе експрес линију Београд – Обреновац. Право на додатну допуну електронске карте за експрес линију имају све категорије корисника осим лица старија од 65 година. Да би корисник могао да купи ову допуну неопходно је да поред персонализоване пластичне смарт картице има и уплаћену допуну категорије за коју поседује картицу за зоне 1, 2 и 3. Цена доплатне електронске карте за експрес линију Београд–Обреновац приказана је у следећој табели.

Табела 183. *Цена доплатне електронске карте за експрес линију Београд–Обреновац*

Врста карте	Цена са ПДВ-ом (РСД)
Доплатна месечна електронска карта	1.100,00
Доплатна полумесечна електронска карта	650,00
Доплатна годишња електронска карта (365 дана)	12.100,00

На приградским линијама у ИТС-у, у возилима на којима постоје нумерисана места за седење, путници могу извршити резервацију места за седење куповином папирне месечне резервације. Путник може извршити месечну резервацију само уколико поседује персонализовану пластичну смарт картицу и одговарајућу месечну или годишњу допуну за зоне 1, 2 и 3 или зоне 1, 2, 3 и 4.

Папирне месечне резервације се могу купити на шалтерима аутобуских станица СП “Ласта”. Овако купљеном резервацијом резервише се место за седење за линију, смер и полазак. Путник који нема плаћену резервацију дужан је да уступи место путнику са плаћеном резервацијом. Цена папирне месечне резервације на приградским линијама дата је у следећој табели.

Табела 184. *Цена месечне резервације на приградским линијама*

Врста карте	Цена са ПДВ-ом (РСД)
Месечна резервација за један смер која важи радним данима у дневном режиму рада система	500,00
Месечна резервација за један смер која важи радним данима и викендом у дневном режиму рада система	660,00

11.3.2 Цене карата ван режима претплате

Посаду у возилу у систему јавног транспорта путника у Београду чини само возач. Како би се возач минимално ангажовао у процесу наплате транспортне услуге у ИТС систему постоји веома развијена тзв. екстерна продајна мрежа на којој корисници могу купити карте изван возила. У том циљу, транспортном политиком и политиком финансирања система обезбеђено је да карата купљена ван возила има цену која је нижа и важи за више вожњи у односу на карту купљену у возилу, која важи само за једну вожњу.

Такође, обезбеђен је и великим спектар медијума за плаћање временских карата купљених ван возила (електронске картице, мобилни телефон и платне картице). Цене електронских временских карата ван режима претплате за више вожњи – основне временске карте приказане су у следећој табели.

Табела 185. *Цене електронских временских карата ван режима претплате*

Зона	Време коришћења карте	Цена са ПДВ-ом (РСД)	Тарифни корак
1 и 2	90 минута	89,00	1
3	90 минута	89,00	1
4	90 минута	89,00	1
1, 2 и 3	90 минута	179,00	2,01
1, 2, 3 и 4	90 минута	269,00	3,02
3 и 4	90 минута	179,00	2,01

Све карте које корисници могу купити неперсонализованом пластичном смарт картицом такође се могу купити мобилним телефоном и бесконтактном платном картицом, с тим што се цена карте тада увећава за трошкове које наплаћују мобилни оператери, односно пословне банке, а не може бити већа од 15% са ПДВ-ом у односу на наведене цене коришћења неперсонализоване пластичне смарт картице. Цене појединачних карата купљених у возилу, код возача приказане су у следећој табели.

Табела 186. *Цене појединачних карата купљених у возилу*

Зоне	Цена са ПДВ-ом (РСД)	Тарифни корак
1 и 2	150,00	1
3	150,00	1
4	150,00	1
1, 2 и 3	300,00	2
3 и 4	300,00	2
1, 2, 3 и 4	400,00	2,66

Тарифни корак представља однос повећања цена карата у функцији коришћења броја зона тарифног система. Приказане су величине тарифног корака за основне временске карте и карте купљене код возача у примењеном зонском тарифном систему. Уочава се да је вредност тарифног корака за зоне 1 и 2 један (1) као и за 3. и 4. зону. Највећа вредност тарифног корака је 3,02 за основне временске карте, док је вредност за папирне карте купљене код возача 2,66.

Цене електронских карата ван режима претплате за више вожњи – дневне временске карте приказане су у следећој табели.

Табела 187. *Цене дневних временских карата*

Неперсонализоване папирне смарт картице		
Зона	**Временски период коришћења карте**	**Цена са ПДВ-ом (РСД)**
1 и 2	један дан	250,00
1, 2, 3 и 4	један дан	750,00
1 и 2	три дана	700,00
1, 2, 3 и 4	три дана	1.790,00
1 и 2	пет дана	1.000,00
1, 2, 3 и 4	пет дана	2.390,00

11.3.3 Цена посебне карте

У постојећем тарифном систему могуће је купити посебну карту код контролора који контролишу исправност путних исправа у возилима јавног превоза. Уколико приликом контроле путник не поседује карту у претплати или ван режима претплате или поседује неисправну карту може купити посебну карту у возилу од контролора у износу од 2.000,00 динара са ПДВ-ом.

12. АНАЛИЗА ПРИОРИТЕТА НА МРЕЖИ ЛИНИЈА

Један од најважнији стратешких циљева развоја града Београда у дугорочном планском периоду односи се на задржавање високог учешћа система јавног градског транспорта путника у укупној видовној расподели, у циљу обезбеђења услова за развој одрживог и ефикасног саобраћајно-транспортног система града. У складу са функционалним ограничењима градске уличне мреже, карактеристикама постојећих подсистема и њихових мрежа линија, могуће је применити два начина давања приоритета возилима система јавног градског транспорта путника, од којих сваки има више модалитета.

- **Пасивни приоритети** на линијама јавног транспорта путника су један од сегмената система за управљање функционисањем засновани на конвенционалним техникама и технологијама. Овај систем се примењује на деловима траса линија давањем приоритета возилима јавног транспорта путника, односно ексклузивних оперативних права применом посебних резервисаних трака (жуте траке, Hov траке (High-Occupancy Vehicle), посебних светлосних сигнала, координацијом рада сигнала, итд.
- **Активни приоритети** на линијама јавног транспорта путника су један од сегмената савременог система за управљање функционисањем система у реалном времену заснованог на савременим IT технологијама (GPS, GPRS, и сл.) и IoV технологијама (Internet of Vehicle). Овај систем представља основни алат за оперативно управљање и оптимизацију функционисања система јавног транспорта путника и један је од кључних сегмената паметне мобилности (Smart Mobility).

У оквиру ове анализе биће приказана анализа два постојећа начина давање приоритета возилима система јавног транспорта путника у Београду, који спадају у групу пасивних приоритета, односно:

- Приоритети на сигналисаним раскрсницама,
- Приоритети ексклузивних оперативних права применом посебних резервисаних трака.

12.1 ПАСИВНИ ПРИОРИТЕТИ НА СИГНАЛИСАНИМ РАСКРСНИЦАМА

Коришћењем савремених технолошких могућности и стратегија управљања светлосним сигналима могуће је значајно унапредити ефикасност, квалитет и атрактивност система јавног градског транспорта путника и обезбедити стабилније и поузданије функционисање система.

У оквиру ове анализе дат је преглед типова траса трамвајског подсистема са основним карактеристикама и локације на којима је у постојећем стању заступљено давање приоритета овом подсистему коришћењем светлосних сигнала и савремених управљачких могућности. Када се посматра целина система, може се закључити да је највећа независност траса у односу на остали динамички саобраћај присутна у оквиру мреже трамвајског подсистема.

У мрежи линија трамвајског подсистема доминантан је тип трасе типа Б са учешћем од 46,58%. Тип трасе А је присутна на деловима уводних праваца и заступљена је на петини укупне мреже (20,83%). Овде се треба напоменути да је у овај проценат укључена и деоница на потезу од Моста на Ади до Мостара (поред Сајма), која није типична А траса, ради занемарљиво малог броја места укрштања са осталим динамичким саобраћајем саобраћајним (Раскрсница код Руске улице и БИГЗ-а).

Тип Ц је заступљен на трећини мреже линија (32,59%), односно на траси на којој трамвајски подсистем дели судбину саобраћајног тока са осталим динамичким саобраћајем. Важно је нагласити на у оквиру овог типа трасе има око 8 км посебно изведених тзв. трамвајских баштица (Б-1) које користе сви видови јавног транспорта путника и које су физички издвојене од остале саобраћајне инфраструктуре.

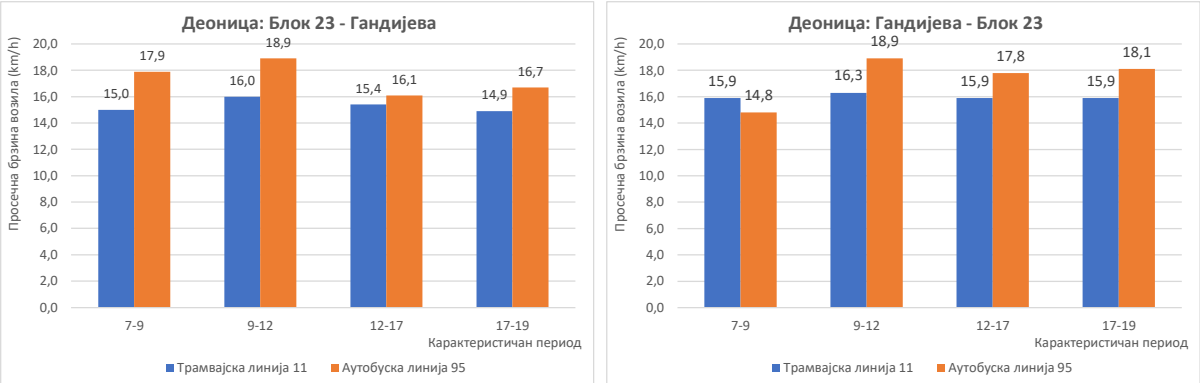
У постојећем стању (децембар 2019. године), опрема за давање приоритета трамвајима (детектори) постављена је на неколико локација дуж четири деонице трамвајских линија:

- Булевар краља Александра: од раскрснице са улицом Књегиње Зорке до раскрснице са улицом Господара Вучића;
- Улица Војводе Степе: од раскрснице са улицом Трише Кацлеровића до Баштованске улице (раскрсница Булевара Ослобођења и Бабелове улице);
- Булевар ослобођења: од Славије до Ветеринарског факултета (у току реконструкције саобраћајница - 2017. година);
- У Рузвелтовој и улици Мије Ковачевића (у току реконструкције саобраћајница - 2017. година).

Такође, инсталисана је слична опрема на следећим сигналисаним раскрсницама:

- Пожешка – Владимира Радовановића;
- Руска – Булевар војводе Мишића;
- Дринска – Савска;
- Подручје код бензинске пумпе у Булевару војводе Бојовића;
- Булевар војводе Бојовића – „Беко“ и
- Излаз из терминуса Устаничка.

На жалост, постављена опрема је стављена у функцију само на две локације укрштања динамичког саобраћаја и трамвајског подсистема, и то код Ветеринарског факултета и на излазу из терминуса у Устаничкој улици. То за последицу има значајне временске губитке и врло малу експлоатациону брзину возила трамвајског подсистема која је износила само 12,6 км/х у децембру 2019. године. Такође, експлоатациона брзина трамваја је нижа од брзине аутобуског подсистема. На наредним сликама је, као илустрација, дат упоредни приказ експлоатационих брзина трамваја и аутобуса на Новом Београду између стајалишта „Гандијева“ и „Блока 23“.



Слика 118. *Упоредни приказ експлоатационих брзина трамвајског и аутобуског подсистема на посматраним деоницама*

Парадокс је да се на посматраној локацији трамвајска пруга налази у издвојеној баштици, у средишњем делу уличног профила саобраћајнице, а да при томе трамвај има нижу вредност брзине од аутобуса. Ово је директна последица дозвољених левих скретања динамичког саобраћаја која користе заједничко расположиво време и скраћују „зелену“ фазу трамвајском правцу.

Очекује се да ће наведена опрема бити ускоро у функцији, обзиром да је *Секретаријат за саобраћај* започео имплементацију пројекта увођења активног адаптибилног система управљања саобраћајем.

Обезбеђивање приоритета трамвајском, али и осталим подсистемима јавног транспорта омогућено је употребом посебних светлосних сигнала и њиховим функционисањем у складу са дефинисаном управљачком стратегијом. Према Правилнику о саобраћајној сигнализацији, за регулисање кретања трамваја употребљавају се семафори за давање светала беле боје (VI – 7) приказани на наредној слици.

Светлосни сигнали су у облику положене, усправне односно косе црте на тамној површини и постављају се по вертикалној оси, једно испод другог. Такође, ови семафори морају да имају најмање два или највише четири светла (забрана функционисања и слободан пролаз у одговарајућем смеру).

Слика 119. *Посебни светлосни сигнали у трамвајском подсистему*

У ситуацији када се и возила других подсистема јавног градског транспорта путника крећу истом саобраћајном траком којом се крећу трамваји (нпр. улица Војводе Степе) онда се наведени светлосни сигнали примењују и на та возила. У том смислу потребно је напоменути да, иако се у Правилнику о саобраћајној сигнализацији ови сигнали називају „семафори за кретање трамваја“, њихова употреба је дозвољена и односи се и на остале подсистеме јавног транспорта путника.

У складу се наведеним, на градској уличној мрежи у Београду постоји један број сигналисаних раскрсница на којима постоје семафори за регулисање кретања и осталих возила јавног транспорта путника (следећа табела).

Табела 188. *Раскрснице опремљене посебним светлосним сигналима за возила система јавног транспорта путника*

Ред. бр.	Раскрснице	Трамвајски подсистем	Аутобуски подсистем	Тролејбуски подсистем
1	Војислава Илића – Грчића Миленка, смер ка Жичкој;	+	-	+
2	Светогорска – Кондина, смер ка Таковској;	+	-	+
3	Цара Николаја ИИ – Чубурска, смер ка Црвеном крсту;	+	-	+
4	Светогорска – Таковска, прилаз из Светогорске.	+	-	+
5	Бранкова – Царице Милице, смер ка Бранковом мосту;	+	+	-
6	Омладинских бригада преко пута Храма светог Димитрија, у смеру ка улици Јурија Гагарина;	+	+	-
7	Омладинских бригада – улаз на аутопут, у смеру ка улици Јурија Гагарина;	+	+	-
8	Јурија Гагарина, код кинеског Тржног Центра, у смеру ка мосту на Ади;	+	+	-

12.2 ПОСЕБНЕ САОБРАЋАЈНЕ ТРАКЕ ЗА ВОЗИЛА ЈАВНОГ ТРАНСПОРТА ПУТНИКА

У оквиру ове анализе дат је преглед постојећих деоница на којима постоји овај модалитет давања приоритета возилима система јавног транспорта путника, као и начини за његово спровођење у оквиру постојећих подсистема.

Посебне саобраћајне траке резервисане за возила јавног градског транспорта путника (тзв. жуте траке), представљају посебно обележене коловозне траке на деоницама градских саобраћајница, које су ознакама на коловозу одвојене од осталих коловозних површина и динамичког саобраћаја. Важећом регулативом је предвиђено да се ове површине обележавају хоризонталном и вертикалном сигнализацијом, а у свему према Правилнику о саобраћајној сигнализацији и важећим српским стандардима. Право коришћења жутих трака, поред возила јавног градског транспорта путника, имају такси и возила хитних служби.

У наредној табели представљене су деонице дуж којих постоје ексклузивне, жуте траке за возила јавног превоза, у целодневном режиму важења (0-24x), док су у посебној табели у наставку приказане деонице дуж којих су издвојене жуте траке које се користе само у време вршних периода (7-9h и 14-18h). Презентиране дужине се односе на један смер.

Табела 189. *Деонице са изведеним жутим тракама на којима важи режим од 00:00 до 24:00h*

Режим	Назив улице	Почетак жуте траке	Крај жуте траке	Дужина (m) (процена)	Подсистем		
					Т W	Т Б	Б
0-24	Илије Гарашанина	Мајора Илића	Таковска	58			+
0-24	Радничка*	Светолика Лазаревића Лазе	прилаз петљи мост на Ади	1.111			+
0-24	Радничка*	Паштровићева	Светолика Лазаревића Лазе	816			+
0-24	Омладинских Бригада	Булевар Михајла Пупина	Јурија Гагарина	2.502			+
0-24	Омладинских Бригада	Јурија Гагарина	Булевар Михајла Пупина	2.451			+
0-24	Јурија Гагарина	Омладинских Бригада	мост на Ади	1.762			+
0-24	Јурија Гагарина	мост на Ади	Омладинских Бригада	1.839			+
0-24	Булевар Војводе Мишића	Терминус "Господарска механа"	Стајалиште ЈГП "Сајам"	968			+
0-24	Булевар Војводе Мишића	Мостарска петља	око 160м до Руске улице	548			+
0-24	Булевар Војводе Мишића	Почетак надвожњака петље мост на Ади	Крај надвожњака петље мост на Ади	576			+
0-24	Кировљева	Пожешка	Добриновићева	433			+
0-24	Кировљева	Љешка	Пожешка	418			+
0-24	Паштровићева	Висока	Радничка	205			+
0-24	Краљице Наталије	Југ Богданова	Каменичка	71			+
0-24	Краљице Наталије	Добрињска	Кнеза Милоша	116			+
0-24	Булевар Михајла Пупина	Творничка	Бранков мост	3.751			+
0-24	Булевар Михајла Пупина	Бранков мост	Творничка	3.659			+
0-24	Бранкова	Бранков мост	Краљице Наталије	442			+
0-24	Бранков мост	Булевар Михајла Пупина	Бранкова	975			+
0-24	Бранков мост	Бранкова	Булевар Михајла Пупина	951			+

* Улице у којима је планирано увођење жутих трака за возила јавног градског транспорта путника

Режим	Назив улице	Почетак жуте траке	Крај жуте траке	Дужина (m) (процена)	Подсистем		
					Т W	Т Б	Б
0-24	Југ Богданова	Поп Лукина	Краљице Наталије	318			+
0-24	Југ Богданова	Краљице Наталије	Поп Лукина	307			+
0-24	Булевар деспота Стефана	Француска	Браће Југовића	85			+
0-24	Булевар деспота Стефана	Браће Југовића	Француска	56			+
0-24	Висока	Кировљева	Паштровићева	143			+
0-24	Надвожњак - Радничка	Почетак надвожњака петље мост на Ади	Крај надвожњака петље мост на Ади	556			+
0-24	Браће Југовића	Булевар Деспота Стефана	Македонска	82			+
0-24	Пожешка	Требевићка	Кнеза Вишеслава	1.667	+		+
0-24	Пожешка	Кнеза Вишеслава	Требевићка	1.643	+		+
0-24	Булевар ослобођења	Трг Славија	Ветеринарски факултет	933	+		+
0-24	Булевар ослобођења	надвожњак Бокељска	Трг Славија	1.128	+		+
0-24	Милентија Поповића	Булевар Михајла Пупина	Булевар Милутина Миланковића	1.193	+		+
0-24	Милентија Поповића	Булевар Милутина Миланковића	Булевар Михајла Пупина	1.190	+		+
0-24	Бебелова	Саве Машковића	Булевар ослобођења	487	+		+
0-24	Бебелова	Булевар ослобођења	Саве Машковића	481	+		+
0-24	Војводе Степе	Трг ослобођења	Саве Машковића	3.194	+		+
0-24	Војводе Степе	Саве Машковића	Трг ослобођења	3.217	+		+
0-24	Краљице Марије	Иванковачка	Рузвелтова	123	+		+
0-24	Краља Милана	Теразије	Трг Славија	934		+	+
0-24	Краља Милана	Трг Славија	Теразије	935		+	+
0-24	Теразије	Коларчева	Краља Милана	449		+	+
0-24	Светогорска	Цетињска	Палмотићева	292		+	+
0-24	Светогорска	Таковска	Палмотићева	179		+	+
0-24	Коларчева	Теразије	Трг републике	109		+	+
0-24	Коларчева	Трг републике	Теразије	127		+	+
0-24	Трг Славија	Кружни ток	Кружни ток	207	+	+	+
			УКУПНО	43.687			

Табела 190. *Деонице са изведеним жутим тракама на којима важи режим од 07:00 до 09:00h и 14:00 до 18:00h*

Режим функционисања	Назив улице	Почетак жуте траке	Крај жуте траке	Дужина (м) (оквирно)	Подсистем		
					TW	ТБ	Б
7-9; 14-18	Вишњичка*	Вука Врчевића	Војводе Мицка Крстића	344			+
7-9; 14-19	Сарајевска	Дринска	Бирчанинова	711			+
7-9; 14-20	Балканска	Немањина	Адмирала Гепрата	206			+
7-9; 14-21	Булевар Николе Тесле	Ушће	Бранков мост	367			+
7-9; 14-22	Булевар деспота Стефана	Џорџа Вашингтона	Драгослава Срејовића	1.327			+
7-9; 14-23	Булевар деспота Стефана	Драгослава Срејовића	Џорџа Вашингтона	1.324			+
7-9; 14-24	Хајдук Вељков венац	Бирчанинова	Немањина	234			+
7-9; 14-25	Булевар деспота Стефана	Цетињска	Браће Југовић	272			+
7-9; 14-26	Булевар деспота Стефана	Браће Југовић	Цетињска	279			+
			УКУПНО	5.064			

* Ulice u kojima je planirano uvođenje žutih traka za vozila javnog gradskog transporta putnika

Посебне саобраћајне траке резервисане за возила јавног градског транспорта постоје у 32 улице у Београду, а већи број саобраћајница (укупно 19) има обележене жуте траке у оба смера. Укупна процењена дужина саобраћајних трака резервисаних за возила јавног градског транспорта у Београду износи 48,8 km, од чега, 43,7 km има целодневан режим коришћења, односно од 00:00 до 24:00h, док 5,1 функционише само у вршним периодима, односно у режиму од 07:00 до 09:00h и 14:00 до 18:00h.

Траке резервисане за возила тролејбуског подсистема постоје у четири улице најужег градског центра и на тргу Славија. Укупна дужина жутих трака износи 3,2 километара (следећа табела). Све жуте траке тролејбуски подсистем користи заједно са аутобуским подсистемом. Све саобраћајне траке резервисане за возила тролејбуског подсистема су целодневне, односно за њих важи режим од 00:00 до 24:00 h.

Табела 191. *Тролејбуске деонице са изведеним жутим тракама на којима важи режим од 00:00 до 24:00 h*

Режим функционисања	Улица	Почетак жуте траке	Крај жуте траке	Дужина (m) (оквирно)
0-24	Краља Милана	Теразије	Трг Славија	934
0-24	Краља Милана	Трг Славија	Теразије	935
0-24	Теразије	Коларчева	Краља Милана	449
0-24	Светогорска	Цетињска	Палмотићева	292
0-24	Светогорска	Таковска	Палмотићева	179
0-24	Коларчева	Теразије	Трг републике	109
0-24	Коларчева	Трг републике	Теразије	127
0-24	Трг Славија	кружни ток	кружни ток	207
			УКУПНО	3.232

Приградске аутобуске линије користе само један модалитет приоритета - саобраћајне траке резервисане за возила јавног градског транспорта, односно „жуте траке“, и то на територији градских општина Чукарица и Савски венац. Укупна дужина износи 3.433 метара. Ове саобраћајне траке се налазе у оба смера у улицама Радничка и Булевар Војводе Мишића. Време важења режима жутих трака је целодневно (од 0.00 до 24.00).

У следећим табелама приказана је расподела дужина „жутих трака“ по подсистемима и режиму рада.

Табела 192. *Расподела дужина „жутих трака“ по подсистемима*

Посебно изведене саобраћајне траке за подсистеме јавног транспорта путника	Дужина (km)
Трамвај и аутобус	15,3
Тролејбус и аутобус	3
Аутобус	30,3
Трамвај, тролејбус и аутобус	0,2
УКУПНО	48,8

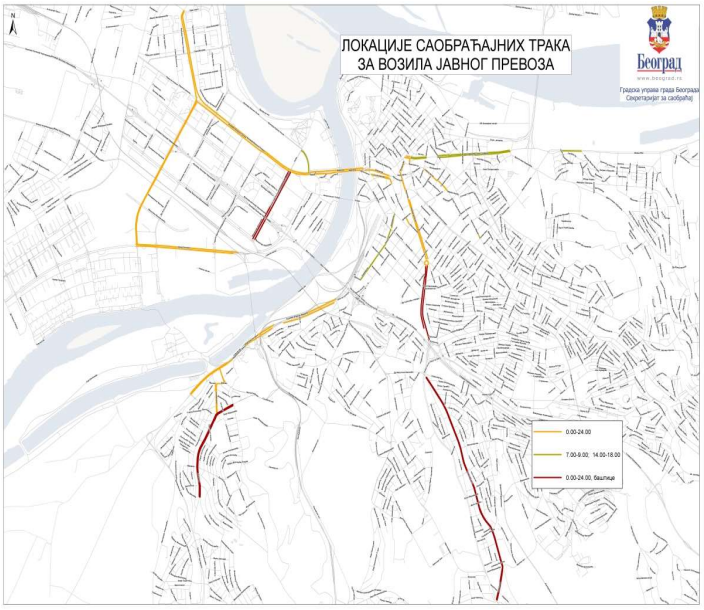
Из табеле се види да трамвајски подсистем користи 15,5 километара жутих трака, тролејбуски подсистем 3,2 километра, док аутобуски подсистем користи целокупан капацитет ексклузивних трака у дужини од 48,8 километара.

У наредној табели презентоване су дужине жутих трака у зависности од времена важења и подсистема који их користи.

Табела 193. *Расподела дужина „жутих трака“ у односу на режим функционисања*

Режим функционисања	Подсистем	Дужина (km)
00:00 – 24:00 h	Трамвај и аутобус	15,3
	Тролејбус и аутобус	3,0
	Трамвај, тролејбус и аутобус	0,2
	Аутобус	25,2
07:00 – 09:00 h и 14:00 – 18:00 h	Аутобус	5,1
	УКУПНО	48,8

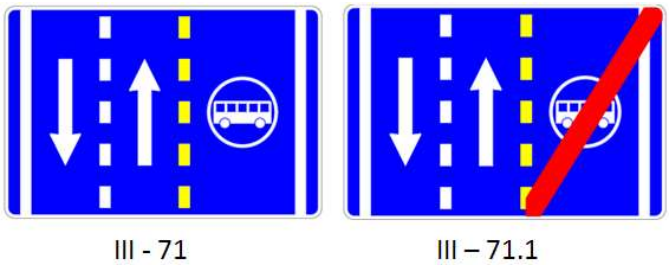
Из табеле се виси да су жуте траке у Београду углавном функционишу у режиму од 0.00 до 24.00 h (89,6%). Највећи проценат користи аутобуски подсистем (51,6%) док је најмањи проценат жутих трака (0.41%), у поменутом времену важења, подједнако коришћен од стране трамвајског, тролејбуског и аутобуског подсистема. Жуте траке чији режим функционисања важи само у току вршних периода (од 07:00 до 09:00 h и 14:00 до 18:00 h.) користи само аутобуски подсистем (10,4%). На наредној слици, приказана је просторна расподела жутих трака према времену коришћења.



Слика 120. *Просторна расподела жутих трака у Београду*

Регулисање кретања, означавање и режим функционисања трака резервисаних за возила јавног градског транспорта је одређен законском регулативом, односно Правилником о саобраћајној сигнализацији и важећим националним стандардима. Ознаке на коловозу којима се одвајају ове, од осталих коловозних површина, су линије жуте боје одређених димензија и карактеристика, а у складу са важећом регулативом.

Стандардна вертикална саобраћајна сигнализација која се, примењује сходно Правилнику о саобраћајној сигнализацији, за означавање почетка, односно завршетка саобраћајне траке за возила јавног градског транспорта путника, приказана је на наредним сликама.



Слика 121. *Саобраћајни знакови за означавање почетка и завршетка саобраћајне траке за возила система јавног транспорта*

Важно је напоменути да, иако би требало користити знак III-71.1 који означава завршетак саобраћајне траке за возила јавног градског транспорта путника, он се у пракси из одређених разлога често изоставља.

Оба приказана саобраћајна знака односе се на целодневно коришћење саобраћајних трака намењених возилима јавног градског транспорта путника. Уколико је потребно означити жуте траке које важе у време вршних сати (7-9h, 14-18h), према Правилнику о саобраћајној сигнализацији, време важења је могуће назначити на самом знаку или постављањем допунске табле IV-4, испод знака III-71. Поред приказаних саобраћајних знакова, у пракси се често може наћи додатна вертикална сигнализација којом се дефинише време важења жуте траке, али и подсистем коме је трака намењена. Пример таквих знакова дат је на наредној слици.

Слика 122. *Примери саобраћајних знакова за означавање саобраћајних трака за возила система јавног транспорта*

Имајући у виду честу злоупотребу жутих трака било је неопходно успоставити контролу и мониторинг коришћења жутих трака. Министарство унутрашњих послова је поставило видео надзор којим се перманентно снима коришћење жутих трака на три локације у граду:

- Бранковом мосту (у оба смера);
- Булевару деспота Стефана (код улице Јована Авакумовића);
- Булевару војводе Мишића (код Сајма).

На овај начин се возачи осталих категорија возила дестимулишу за непрописно коришћење жутих трака, а прекршиоци кажњавају у складу са Законом.

13. АНАЛИЗА ФИЗИЧКЕ, ТАРИФНЕ И ЛОГИЧКЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ

Интеграција у систему јавног градског транспорта путника има основни циљ да се кроз обједињено функционисање свих подсистема и кључних процеса унутар система, обезбеди услуга вишег нивоа квалитета. Интеграција у систему може се посматрати са аспекта квалитета услуге, али и као елемент пројектовања система јавног транспорта путника. Интеграција представља један од основних циљева развоја система у непосредној будућности у граду Београду, како за оператере тако и за органе локалне управе.

Ефекти интеграције у систему јавног транспорта путника се пре свега пројектују на ефикасност функционисања свих подсистема, повећање атрактивности система, лакоћу коришћења система и услуге, ниво квалитета транспортне услуге, и сл. што на крају значајно утиче на учешће система јавног транспорта путника у видовној расподели путовања. Повећање учешћа система јавног транспорта путника је један од кључних корака у процесу остваривања концепта одрживог развоја мобилности у градовима као једне од главних стратегија развоја савремених градова.

Интеграција у систему јавног транспорта путника у оквиру израде Стратегије биће анализирана са три различита аспекта: физичког, тарифног и логичког.

13.1 ФИЗИЧКА ИНТЕГРАЦИЈА

Физички аспект интеграције може да се поделити на интеграцију унутар система јавног градског транспорта путника и интеграцију са осталим видовима транспорта путника. Интеграција унутар система јавног градског транспорта путника подразумева интеграцију мреже линија, тачке (станице) преседања и редове вожње. Ова три елемента заједно чине интегрисану услугу у физичком смислу. Овај аспект интеграције може бити реализован или у оквиру једног подсистема или користећи различите подсистеме транспорта путника (интеграција између два различита подсистема, интеграција између више подсистема међусобно, интеграција са осталим видовима јавног транспорта путника, интеграција са осталим видовима транспорта путника за сопствене потребе).

Физичка интеграција у оквиру једног подсистема има за основни циљ да обезбеди добру приступачност систему у простору и времену (најчешће у случајевима када није могуће обезбедити директне вожње за кориснике). Добро позната форма интегрисаних редова вожње јесте обезбеђење трансфера путницима у прихватљивим интервалима времена на главним тачкама трансфера.

Физичка интеграција у оквиру сваког од заступљених подсистема у систему јавног транспорта, реализује се на трасама линија, а степен интеграције се одређује процентуалним учешћем заједничких деоница дуж траса линија истог подсистема (коефицијент преклапања траса). С друге стране, ова интеграција се остварује на једном или више стајалишта дуж заједничких деоница линија истог подсистема, а посебно на терминусима.

13.1.1 Физичка интеграција мреже градских линија

Подсистеми јавног транспорта путника у Београду „покривају“ посматрано градско подручје изузетно разгранатом мрежом, која је физички потпуно интегрисана у јединствен транспортни систем. Осим

линија БГВОЗА које имају, у односу на све остале подсистеме, потпуно независну трасу, сви остали подсистеми користе постојећу градску уличну мрежу, са минималним процентом издвојености траса у односу на остале видове саобраћаја. Одређени ниво независности (издвојеност) трасе реализује се само код трамвајског подсистема, на значајном броју деоница укупне мреже трамвајских линија. Међутим, све деонице траса трамвајских линија су изведене у габариту саобраћајнице или на њеном ободу (нпр. Савска улица) или у средишњем делу (нпр. Булевар Краља Александра). Интеграција мреже линија свих подсистема се остварује на заједничким терминусима, или једног или више подсистема, као и на заједничким деоницама траса линија (осим БГВОЗА). Ниједан подсистем нема независну трасе целом дужином неке од линија.

Заједничка стајалишта дуж делова траса линија са заједничком деоницом, могу представљати извор/циљ путовања или тачку на којој се врши преседање путника са једне линије на другу линију (истог или другог подсистема). Наравно, значајно је већа заступљеност прве категорије стајалишта.

На мрежи линија аутобуског подсистема, изузетно је висок степен преклапања трасе линија, што је са једне стране, веома повољна карактеристика мреже градских линија у Београду, јер се ради о најзаступљенијем подсистему. Висок степен преклапања аутобуских линија максимално повећава еластичност мреже, омогућава корисницима избор алтернативних путева од извора до циља путовања, значајно повећава квалитет услуге корисницима са гледишта временске доступности система (посебно путницима „краткопругашима“) и др. Са друге стране, овако висок степен поклапања траса у одређеној мери продужава укупно време путовања, на многим деоницама је лошији гранични капацитет стајалишта, оптерећује терминусе и др.

Логично да је степен преклапања линија електро подсистема такође карактеристика ових подсистема, као последица њихове специфичне инфраструктуре (код тролејбуса контактна мрежа, а код трамваја поред контактне мреже и фиксна трамвајска инфраструктура). Та инфраструктура омогућава рационално коришћење уложених средстава у њену изградњу, искоришћењем могућности формирања комбинација више линија, користећи поједине „краке“ те инфраструктуре. У наредној табели представљена је структура заједничких деоница на мрежи линија постојећих подсистема градског транспорта путника у Београду.

Табела 194. *Најзначајнији број заједничких деоница и стајалишта по подсистемима*

Ред. бр.	Деонице и стајалишта по подсистемима								
	Трамвајски подсистем			Тролејбуски подсистем			Аутобуски подсистем		
	Број линија	Број деоница	Број стајалишта	Број линија	Број деоница	Број стајалишта	Број линија	Број деоница	Број стајалишта
1.	5	1	3	5	1	4	5	7	25
2.	6	5	9	6	2	7	6	11	41
3.	7	-	-	7	-	-	7	4	17
4.	8	3	5	8	-	-	8	10	22
5.	9	-	-	9	-	-	9	2	9
6.	Више од 10	2	10	Више од 10	1	3	Више од 10	8	28

Из података презентованих у табели види се да мрежа трамвајских линија на заједничким деоницама траса линија са осталим подсистемима има 10 стајалишта са 10 и више линија које се налазе деоницама основних коридора у систему. При томе, ова стајалишта се налазе на три најоптерећеније деонице трамвајских линија: дуж Булевара Војводе Мишића, Булевара Ослобођења и Булевара Краља Александра.

Са тролејбуским линијама трамваји имају само пресечне тачке у зони стајалишта од којих је карактеристична зона Славије. Практично су све заједничке деонице трамвајског подсистема са аутобуским линијама.

Тролејбуске линије имају три стајалишта са 10 и више линија на њима и свега једну деоницу са више од 10 линија (Славија). Највише заједничких стајалишта поседује аутобуски подсистем, тако да на целокупној мрежи има чак 28 стајалишта са 10 и више линија и 8 деоница на мрежи са 10 и више линија. Укупан број заједничких стајалишта са 5 и више од 5 линија на том стајалишту је око 140, а заједничких деоница које повезују та стајалишта, око 40.

Посебан значај у интеграцији мреже линија сваког од подсистема имају преседачке тачке, које у великој мери повећавају ниво еластичности и приступачности укупне мреже линија, уз додатну погодност за кориснике, који поред коришћења више линија на путовању од извора до циља, имају могућност избора алтернативних путева на преседачким тачкама.

Преседачке тачке истовремено представљају један од основних елемената физичке интеграције система. Оне дају потпуни ефекат својој функцији, уколико су функционално повезане са тарифним системом у координацији са редовима вожње на линијама. У наредној табели дат је преглед најзначајнијих преседачких тачака на линијама јавног градског транспорта по подсистемима. При томе су презентиране тачке са могућношћу избора 5 и више линија.

Табела 195. *Најзначајнији број преседачких тачака по подсистемима*

Ред. бр.	Преседачке тачке по подсистемима					
	Трамвајски подсистем		Тролејбуски подсистем		Аутобуски подсистем	
	Број линија	Број преседачких тачака	Број линија	Број преседачких тачака	Број линија	Број преседачких тачака
1.	5	7	5	-	5	4
2.	6	1	6	-	6	6
3.	7	2	7	1	7	6
4.	8	1	8	1	8	7
5.	9	1	9	-	9	6
6.	Више од 10	7	Више од 10	4	Више од 10	16

Убедљиво највећи број преседачких тачака у зонама стајалишта, припада линијама аутобуског подсистема. Више од 15 стајалишта омогућава трансфер на 10 и више линија било у оквиру аутобуског подсистема или неког другог подсистема. Карактеристична преседачка места на мрежи линија су Зелени венац, Славија, ГО Нови Београд, Трг Републике, Сајам, Мостар, Омладинских бригада, Ада Циганлија, Вуков споменик, Панчевачки мост, Устаничка, Омладински стадион, и др. На свим овим тачкама највеће је учешће аутобуских линија. Трамвајски подсистем је са гледишта преседања

заступљен на најоптерећенијим преседачким тачкама: Славија, Вуков споменик, Мостар. Најмање могућности преседања остварују се на тролејбуским линијама, што је логична последица ограничене укупне дужине мреже. Код овог подсистема највећа преседања се реализују на Славији и на Тргу Републике.

Целокупна мрежа аутобуских линија је међусобно интегрисана дуж заједничких деоница траса линија. Истичу се дугачке заједничке трасе дуж Булевара Војводе Мишића, Булевара Михајла Пупина и Булевара Ослобођења са више од 10 линија дуж тих деоница.

Међу терминусима искључиво аутобуских линија највећи степен интеграције постиже се на Зеленом Венцу, као и на терминусима приградских линија Земун (Кеј Ослобођења) и Омладински стадион.

Као и код аутобуса, тако и код тролејбуса, ниједна линија нема потпуно независну трасу, тако да је у погледу интеграције траса и стајалишта, тролејбуски подсистем потпуно интегрисан. Истичу се и терминуси Студентски трг, Медаковић 3, Бањица 2.

Као и тролејбуска и мрежа трамвајских линија међусобно је повезана дуж траса линија, тако да је укупна експлоатациона дужина мреже трамвајских линија значајно већа од грађевинске дужине мреже. Интеграција се постиже најинтензивније на терминусима Устаничка и Блок 45. Карактеристично је постојање кружне линије 2, која физички интегрише већину осталих трамвајских линија на појединим деоницама, чиме је омогућен лак трансфер и створена погодност за кориснике трамвајског подсистема.

Аутобуски и тролејбуски подсистеми међусобно су потпуно повезана заједничким трасама, изузимајући кратке деонице дуж Булевара Кнеза Александра Карађорђевића, Светогорске и Цвијићеве. Карактеристично је и то да је већина тролејбуских терминуса заједничка са аутобуским (осима терминуса Учитељско насеље и Крушевачка).

Када се паралелно посматрају аутобуски и трамвајски подсистем уочава се да је већи степен независности трамвајског подсистема присутан само на релативно дужој деоници дуж Булевара Краља Александра. Све остале деонице трамвајског подсистема су интегрисане са аутобуским линијама, што има одређене недостатке са гледишта искоришћења транспортне понуде трамвајског подсистема, као знатно капацитетнијег. Истичу се заједнички аутобуско-трамвајски терминус Блок 45, Устаничка и Баново брдо.

Тролејбуски и трамвајски подсистем немају ниједну заједничку деоницу траса линија, што је логична последица система напајања (разлика у контактној мрежи). Интеграција ова два подсистема постиже се на пресечним тачкама траса линија (само на 2 места: раскрсница улице Таковска и 27. марта и на Славији). Најважнија тачка интеграције ова два подсистема су стајалишта на Славији.

Аутобуски, тролејбуски и трамвајски подсистем истовремену физичку интеграцију у јавном транспорту у Београду остварују на стајалиштима 27. марта и Славија.

Интеграција подсистема јавног транспорта са осталим видовима огледа се кроз везу са терминалима и стајалиштима осталих видова јавног транспорта путника, блиским локацијама стајалишта линија са

овим терминалима или потребним линијама система јавног транспорта које повезују терминале са одређеним градским зонама.

У тренутном пресеку времена Главна железничка станица је измештена, док се Београдска аутобуска станица налази у фази измештања. Постојећи ниво интеграције са железничким међумесним транспортом путника се тренутно остварује у оквиру железничког стајалишта Нови Београд.

Треба напоменути да се тренутни ниво интеграције у зони Београдске аутобуске станице остварује истовремено и са линијама међумесног аутобуског транспорта путника и са линијама приградског аутобуског транспорта путника (обједињени на једној заједничкој локацији).

Терминал ваздушног саобраћаја, аеродром Никола Тесла директно је повезан аутобуском линијом 72 чији је полазни терминус у најужој централној зони града – Зелени венац, као и са посебном линијом А1, а и линијом 860л са Обреновцем и Савским тргом.

Када се анализира постојећа интеграција са подсистемима транспорта за сопствене потребе уочава се да систем јавног транспорта путника у Београду у овом тренутку не поседује планску и значајну реализацију интеграције подсистема са путничким возилима. У оквиру градског транспортног система на терминусима аутобуских линија 35 и 27Е постоји један вид „Парк анд Риде“ система. Ови системи нису масовно развијени што истовремено представља значајан недостатак градског транспортног система. У овом пресеку времена нису искоришћене ни могућности увођења система „Бике анд Риде“, иако је било више неуспелих покушаја, имајући у виду да је бициклизам све више заступљен у транспортном систему града.

13.1.2 Физичка интеграција мреже приградских линија

Интеграција мреже приградских линија се огледа пре свега кроз ниво повезаности са осталим подсистемима јавног градског транспорта. Интеграција се може квантификовати кроз број заједничких стајалишта, терминуса и деоница. Сви наведени елементи су презентовани у поглављу у оквиру ког се анализирају статичке карактеристике мреже приградских линија.

У оквиру поглавља су презентована стајалишта са назначеним бројем линија које га опслужују као и укупним бројем планираних полазака. Издвојени су и квантификовани главни уводно/изводни правци приградских линија. Физичка интеграција приградских линија, у оквиру наведеног поглавља, презентована је и кроз анализу терминуса на територији града које користе.

Приградске аутобуске линије користе пет терминуса на територији градских општина, од којих су у централној градској зони два терминуса (Београд АС и Савски трг), два терминуса на територији градских општина Чукарица (Баново брдо) и Звездара (Шумице) и на градској периферији један терминус (Сурчин).

Поред терминуса у централним општинама, аутобуске станице постоје у свим приградским општинама (осим општине Гроцка на чијој територији нема аутобуске станице). На тим аутобуским станицама физички су интегрисани систем приградског и локалног транспорта путника.

13.1.3 Физичка интеграција мреже линија градско-приградске железнице

Станица Батајница је почетна, односно крајња станица Линије 1. Постоји висок степен интеграције железничке станице у Батајници са аутобуским линијама јавног градског транспорта путника. У оквиру утицајне зоне станице Батајница постоји терминус аутобуске линије 73 (Нови Београд (Блок 45) – Батајница (железничка станица)) којом се остварује веза Новог Београда, преко Земуна, Нове Галенике и Земун Поља са Батајницом. Такође, са истог терминусу полазе линије којима се остварује веза Батајнице са околним батајничким насељима Бусије и Угриновци.

Од железничке станице Батајница, на удаљености од око 1 км налази се стајалиште аутобуских линија 706 којим се остварује веза са ужим центром Београда (Зелени Венац) и 706Е чија је траса од Земуна до аеродрома Батајница.

Слика 123. *Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалиштима Батајница и Земун Поље*

Станица Земун Поље је смештена на ободу насеља и има везу са 4 аутобуске линије. Аутобуским линијама 81 и 81Л остварује се веза са Новим Београдом и Земуном, а трасе обе линије се већим делом преклапају на релацији Нови Београд (Похорска) – Алтина 1, с тим што постоје одређена одступања трасе кроз Земун. Међутим, терминус наведених аутобуских линија је удаљен око 500 метара од железничке станице, а најближе стајалиште је нешто више од 700 метара. С друге стране, када су у питању аутобуске линије, одмах уз саму железничку станицу постоји терминус одакле функционишу аутобуси на линији 708 која повезује Земун Поље са Новим Београдом (Блок 70) преко насеља Бежанија и Бежанијска Коса и на линији 709 чији се терминус налази у Земуну (Нови Град).

Станица Земун, такође остварује физичку интеграцију са аутобуским подсистемом. У близини железничке станице, на удаљености од око 300 метара (угао Цвијићеве улице и улице Атанасија Пуље), налази се стајалиште две аутобуске линије (линија 45 (Блок 44 – Земун (Нови Град)) и линија 612 (Нови Београд (Похорска) – Нова Галеника)). Линијом 45 остварује се веза са Новим Београдом, док линија 612 повезује Земун са насељем Нова Галеника која се налази на излазу из Земуна према Земун пољу.

Поред ових линија, постоје још две аутобуске линије којима се Земун повезује са ужим градским подручјем града Београда (линија 15 (конекција са терминусом Зелени Венац и линија 78, конекција

са насељем Бањица)). Међутим, најближе стајалиште линија 15 и 78, које се налази у улици Крајишка, је удаљено око 500 метара од железничке станице.

Најближи аутобуски терминус се налази око 800 метара од железничке станице. Са овог терминуса полазе све три поменуте градске аутобуске и приградска аутобуска линија 709 која повезује Земун са Земун пољем.

Железничка станица Тошин бунар је смештена је на самом почетку Бежанијске косе између станица Земун и Нови Београд. Одмах иза стајалишта, посматрано из правца Новог Београда, почиње тунел „Бежанија“ дужине 1.921 м. Пруга је двоколосечна и електрифицирана, а од објеката има само пероне за улазак и излазак путника.

Железничка станица Тошин бунар има добру интеграцију линија аутобуског подсистема са осталим деловима града, јер је стајалиште интегрисано са 6 градских линија јавног градског транспорта система и једном приградском линијом. Веза са Блоком 44 на Новом Београду и Земуном остварује се линијом 45, са Бежанијском косом и Звездаром веза је остварена линијом 65, са центром града линијама 71 која иде до Бежаније и 72 која иде до Аеродром Никола Тесла и веза са Земуном и Бежанијским гробљем остварена је линијом 82. Поред овог стајалишта постоји још једна линија, линија 70, која повезује овај део града са тржним центром ИКЕА. Поред наведених линија станицу опслужује и линија 601 (Главна железничка станица - Сурчин), као и ноћне линије 601 (Главна железничка станица - Добановци) и линија 613 (Нови Београд (Похорска) – Радиофар).

Слика 124. *Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалиштима Земун и Тошин Бунар*

Железничка станица Нови Београд је изузетно добро покривена линијама система јавног градског транспорта путника. Станица је интегрисана са четири трамвајске линије, које повезују Блок 45 са Коњарником (линија 7: Устаничка – Блок 45), Бањицом (линија 9: Бањица – Блок 45), Центром града (линија 11: Калемегдан (Доњи Град) – Блок 45) и Бановим Брдом (линија 13: Блок 45 – Баново Брдо) и три аутобуске линије: 94 (Блок 45 – Ресник), 95 (Блок 45 – Борча 3), и 60, смер – од Зеленог венца. У супротном смеру, ова линија има другачију трасу и стајалиште је лоцирано око 350 метара од железничке станице (у улици Јурија Гагарина). Једини терминус у околини Железничке станице Нови

Београд је, управо терминус аутобуске линије 60, која се налази у Блоку 68, на око 1 км од саме железничке станице.

Такође, аутобуско стајалиште линије 85 (Баново брдо – Борча 3), која повезује насеља Борчу и Баново брдо преко Новог Београда и линије 89 (Видиковац – Блок 72), налази се у Улици Јурија Гагарина, око 350 метара удаљено од железничке станице Нови Београд.

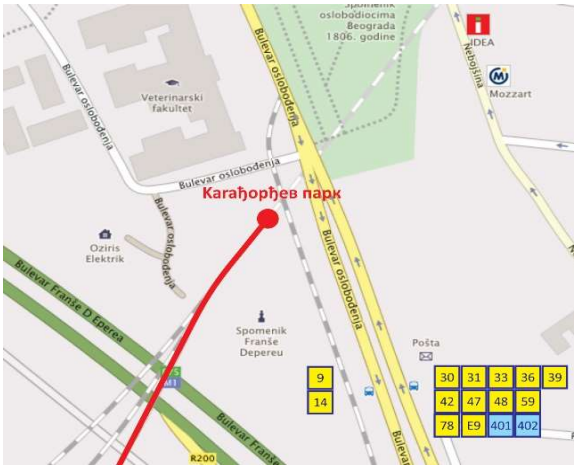
Железничка станица Београд - Центар је лоцирана у реону званом Прокоп. У станицу Београд Центар сливају се три двоколосечне пруге: са Југа, из правца Ниша, Бара и Мајданпека, потом са Запада/Севера, из правца Шида и Новог Сада и са Севера/Истока, из правца Панчева (Баната). Изградња и реконструкција станице је захтевала значајне захвате на уређењу околног подручја и земљишта, као и приступних путева. У зони станице постоји кружна аутобуска линија 36: Железничка станица Београд - Центар – Трг Славија – Железничка станица Београд - Центар која има стајалиште уз сам прилаз станици. Поред наведене линије, у непосредној близини пролазе трасе аутобуских линија 34 (Сењак – Железничка станица Београд - Центар – Пере Велимировића) и линија 38А (Погон Космај – Железничка станица Београд - Центар – Железничка станица Топчидер). Најближа веза ка центру града су тролејбуске линије које се налазе око 300 метара од станице у улици Булевар Војводе Путника. На стајалишту на излазној страни станице према Земуну, у улици Кнеза Милоша, налази се стајалиште аутобуске линије 44 (Топчидерско брдо – Вилине воде – Дунав станица). Стајалиште је удаљено од станице око 900 метара. Веза са насељима Бањица, Звездара као и са центром града остварује се тролејбуским линијама 40 (Звездара - Бањица 2) и 41 (Студентски Трг – Бањица 2).

Слика 125. *Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалиштима Нови Београд и Београд Центар*

Стајалиште Карађорђев парк је подземно стајалиште БГВОЗ-а. Стајалиште је лоцирано изнад аутопута између Славије и Аутокоманде. Пруга је двоколосечна и електрифицирана. У једном смеру, пруга се од стајалишта Карађорђев парк наставља ка станици Београд-Центар, а у другом ка стајалишту Вуков споменик.

У близини постоје четири стајалишта која су у систему јавног градског транспорта путника на којима стаје укупно 15 линија. Овим линијама стајалиште је повезано са центром града, Коњарником, Карабурмом, Кумодражом, Бањицом, Бановим Брдом, Раковицом, Земуном и Ресником.

Ред. бр.	Број линије	Назив линије
1	9	Бањица – Нови Београд (Блок 45)
2	14	Устаничка - Бањица
3	30	Славија – Медаковић 2
4	31	Студентски Трг - Коњарник
5	33	Панчевачки мост (железничка станица) – Кумодраж
6	36	ЖС Београд Центар – Трг Славија – ЖС Београд Центар
7	39	Славија (Бирчанинова) – Кумодраж 1
8	42	Славија (Бирчанинова) – Бањица (ВМА) – Петлово Брдо
9	47	Славија (Бирчанинова) – Ресник (железничка станица)
10	48	Панчевачки мост (железничка станица) – Миљаковац 3
11	59	Славија (Бирчанинова) – Петлово Брдо
12	78	Бањица 2 – Земун (Нови град)
13	Е9	Кумодраж - Дорћол



Слика 126. *Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалишту Карађорђев парк*

Станица Вуков споменик је друго подземно стајалиште БГВОЗ-а. Смештено је на општини Звездара, а лоцирано је испод Рузвелтове улице и парка „Ћирило и Методије“, у близини зграде Техничких факултета (ЕТФ, Грађевинског, Архитектонског с једне стране и Машинског факултета са друге стране).

Стајалиште је пројектовано 1995. године, по угледу на модерна стајалишта подземних железница у Европи, на дубини од око 40 м испод земље. Капацитет стајалишта је око 15.000 путника на сат. Пруга је двоколосечна и електрификирана. У једном смеру, пруга се наставља ка стајалишту Карађорђев Парк, а у другом смеру ка последњем стајалишту и терминусу БГ ВОЗА - Панчевачки мост. Технички, стајалиште спада у најопремљенија стајалишта не само у београдском чвору, већ на целој железничкој мрежи Републике Србије, јер је опремљено централним системом за надзор и управљање са 32 подсистема и ескалатором дужине 60m

Слика 127. *Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалишту Вуков споменик*

Непосредно уз стајалиште Вуков споменик, налази се стајалиште трамвајских линија 12 (Омладински стадион – Баново Брдо) којом се остварује веза са Карабурмом и јужним делом града и 3Л (Омладински стадион – Железничка станица Топчидер). Поред ових трамвајских линија, исто стајалиште опслужује и аутобуске линије 25, 25П, 27 и 74. У улици Краљице Марије из које се приступа стајалишту Вуков споменик, налази се терминус аутобуских линија 32, 66 и ЕКО1 и 5А. На око 300

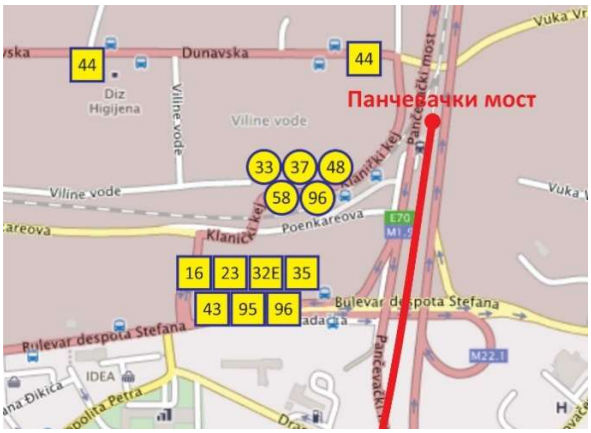
метара од овог стајалишта, у Булевару Краља Александра, испред Електротехничког факултета налази се стајалиште аутобуске линије 26 и електробуса ЕКО1. Линије аутобуског и трамвајског подсистема којима се остварује веза са железничким стајалиштем „Вуков споменик“, приказан је у следећој табели.

Табела 196. *Линије система јавног градског транспорта које опслужује стајалиште Вуков споменик*

Ред. бр.	Број линије	Назив линије
1	ЗЛ1	Омладински стадион – ЖС Топчидер
2	5А	Дорћол (СРЦ Милан Гале Мушкатировић – Вуков Споменик
3	6	Ташмајдан – Устаничка
4	7	Устаничка – Блок 45
5	12	Омладински стадион – Баново брдо
6	14	Устаничка - Бањица
7	25	Карабурма 2 – Кумодраж 2
8	25П	Миријево 4 – Кумодраж
9	26	Дорћол (Дунавска) – Браће Јерковић
10	27	Трг Републике – Миријево 3
11	32	Вуков споменик – Вишњица
12	66	Вуков Споменик – Научно-технолошки парк „Звездара“
13	74	Бежанијска коса – Миријево 3
14	ЕКО1	Вуков Споменик – насеље БЕЛВИЛ

Станица Панчевачки мост је смештено на општини Палилула, непосредно пред наилазак на Панчевачки мост са десне обале реке Дунав. Пруга је двоколосечна и електрифицирана. У једном смеру наставља се ка стајалишту Вуков споменик, а у другом ка Крњачи. Железничко стајалиште Панчевачки мост је изузетно добро опслужено линијама аутобуског подсистема.

Непосредно уз стајалиште налази се почетни аутобуски терминус на којем терминирају линије 33, 37, 48, 58 и 96.



Слика 128. *Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалишту Панчевачки мост*

Стајалиште аутобуске линије 44, којом се остварује веза са Топчидерским брдом и Сењаком, налази се на око 250 м удаљености од железничког стајалишта. На сличној удаљености од овог железничког стајалишта, у Булевару Деспота Стефана налази се стајалиште аутобуског подсистема које опслужује линије 16 (Карабурма 2 – Нови Београд (Павиљони)), 23 (Карабурма 2 – Видиковац), 32Е (Трг Републике – Вишњица), 35 (Трг Републике – Лешће), 43 (Трг Републике – Котеж), 95 (Нови Београд – Борча 3) и 96 (Трг Републике – Борча 3). Наведеним линијама се остварује веза овог дела града са Новим Београдом, Палилулом, Раковицом и ужим центром градске зоне Београда.

На око 500 метара од железничког стајалишта према Богословији, налази се терминус Омладински стадион на коме терминирају линије аутобуског подсистема којима се остварује веза са приградским

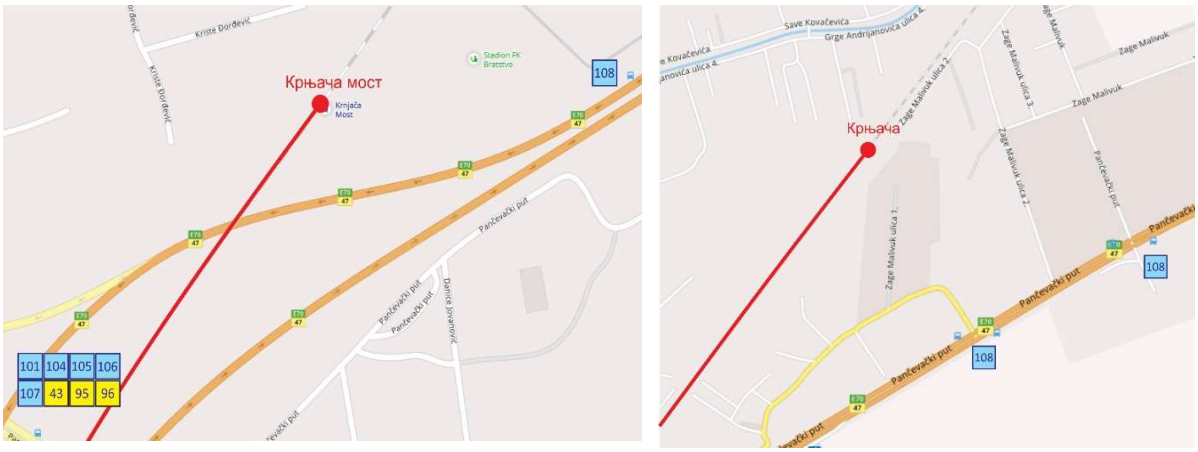
насељима Лешће (линија 35Л), Падинска скела (линија 101), Црвенком (линија 104), Овчом (линија 105), Ковиловом и Јабучким ритом (106), Падинском Скелом (107), М3 Рева (линија 108) и Великим селом (линија 202).

Поред ових линија, постоји стајалиште аутобуске линије 27Е за насеље Миријево 4 на кружном току код Богословског факултета, а које је удаљено око 650 метара од железничког стајалишта. Такође, треба напоменути да и две трамвајске линије које се налазе на око 700 метара од железничког стајалишта, којима се остварује веза са Кнежевцем (линија 3) и Бановим брдом (линија 12).

Стајалиште Крњача Мост је лоцирано на око 1 км испред укрснице Крњача. Припада општини Палилула, а смештено у непосредној близини стадиона ФК Палилулац. Пруга је двоколосечна и електрифицирана. У непосредној близини стајалишта Крњача Мост нема аутобуских стајалишта. Најближе аутобуско стајалиште се налази на удаљености од око 900 метара на Панчевачком путу и опслужује линију 43 која повезује стајалиште са насељем Котеж и центром града и линије 95 и 96 које повезују насеље Борча са стајалиштем Панчевачки Мост, односно са Новим Београдом.

Поред наведених линија ово стајалиште опслужује и приградске линије 101 (Омладински стадион – Падинска Скела), 104 (Омладински стадион – Црвенка), 105 (Омладински стадион – Овча), 106 (Омладински стадион – Јабучки Рит) и 107 (Падинска Скела – Дунавац).

Укрсница Крњача налази се у насељу Крњача, на општини Палилула. Покривеност аутобуским линијама је слаба и најближе стајалиште је стајалиште линије 108 које је удаљено око једног километра. Овом линијом успоставља се веза са Омладинским стадионом одакле се могу користити аутобуске линије за остале делове града.



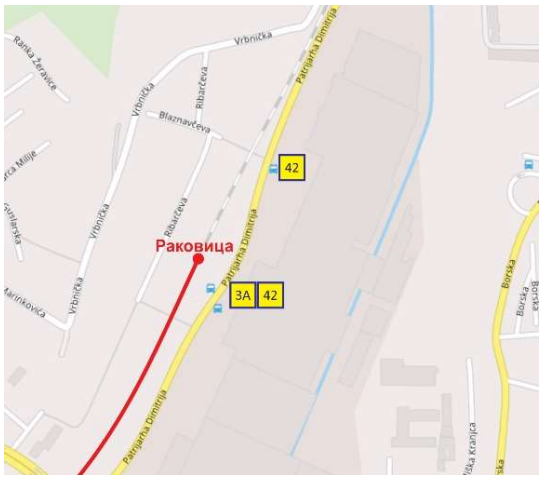
Слика 129. *Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалиштима Крњача мост и Крњача укрсница*

Станица Овча је последња станица на Линији 1 БГВОЗ система. У непосредној близини станице налази се терминус две аутобуске линије 105 (до Омладинског стадиона) и 105Л којом се остварује веза са насељем Борча 3.

Станица Раковица је врло значајна станица београдског железничког чвора и прва станица Линије 2. У ову станицу пристају возови из пет правца: Топчидера, Београд Центра, Јајинаца, Ресника и Београд ранжирне. Такође, ову станицу користе возови БГВОЗА на линији 2, 3 и 4. Станицу Раковица опслужују

две линије система градског транспорта путника. Обе линије су аутобуске, с тим што линија 3А (Железничка станица Топчидер - Кнежевац) представља привремено решење, односно замена за привремено укинуту трамвајску линију 3. Друга аутобуска линија која опслужује станицу Раковица је линија 42 (Славија – Петлово Брдо).

Слика 130. *Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалишту Овча*

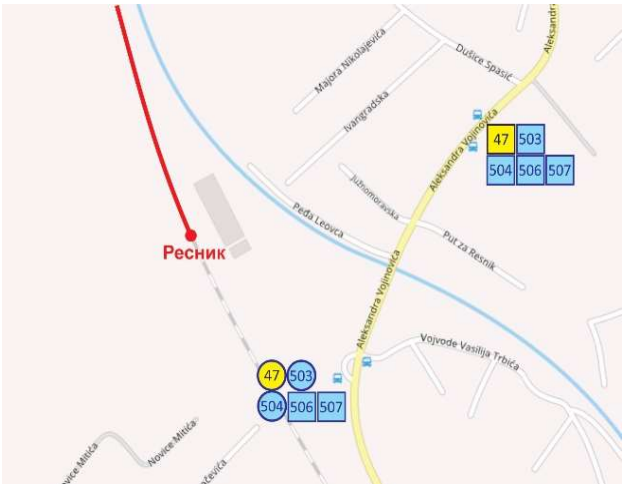


Слика 131. *Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалишту Раковица*

Станица Кнежевац је једно од два стајалишта Линије 2 БГВОЗА. Налази се на двоколосечној прузи. У близини станице Кнежевац, на удаљености од око 400 метара постоји терминус за аутобуске линије 3А, 37, 507. Поред овог терминуса, постоји и стајалиште за аутобуске 54 (Миљаковац 1 – Железник (Макиш)) и 94 (Нови Београд – Ресник). Такође, ово стајалиште опслужују и аутобуси 501 (Петлово Брдо – Кијево) и 504 (Видиковац – Ресник). Стајалиште Кијево се налази између стајалишта Кнежевац и станице Ресник. Од аутобуских линија опслужено је само линијом 501 на релацији Петлово Брдо – Кијево.

Станица Ресник је једна од најзначајнијих станица београдског железничког чвора. Представља граничну станицу као и станицу преласка са једноколосечне на двоколосечну пругу, јер се од ове станице раздвајају пруге према Нишу и према Бару. Такође, представља последњу станицу Линије 2 градско-приградске железнице.

Непосредно у близини станице налази се терминус линије 47 ка центру града, односно Тргу Славија. Такође, овај терминус је почетна станица и за линије 503 за Вождовац и 504 за Видиковац. Поред овог терминуса, као пролазна стајалишта постоје и стајалишта за линије 506 и 507.



Слика 132. *Физичка интеграција БГВОЗА и осталих подсистема на стајалишту Ресник*

Остала стајалишта на Линијама 3 и 4 градско-приградске железнице неостварују физичку интеграцију са осталим подсистемима јавног линијског транспорта путника, осим станице Барајево, Рипањ и Бела Река.

13.2 ТАРИФНА ИНТЕГРАЦИЈА

Тарифна интеграција представља један од основних предуслова за ефикасно и ефективно функционисање целине система јавног транспорта путника. Основни циљ тарифне интеграције је стварање услова да корисници интегрисаног система реализују своја путовања куповином само једне карте, као и реализацију својства квалитета „погодност услуге за коришћење“ и „лакоћа коришћења“ интегрисаног система, али свакако и економске одрживости и развоја система у будућности. Што се тиче система јавног транспорта путника у Београду наведени основни циљ је у потпуности испуњен. Ова врста интеграције је инструмент за избегавање разлика у тарифама у случају преседања.

У јавном транспорту путника у Београду у потпуности су интегрисани сви оператори у тарифни систем, систем карата и систем наплате, односно корисници интегрисаног система имају потпун комфор у смислу реализације својих путовања без обзира на статус оператора (принцип „исте врсте карата са истим ценама у целом интегрисаном систему“).

Потпуна тарифна интеграција потенцијално може изазвати потенцијални ризик у процесу стицања и расподеле прихода од основне делатности (продаје свих врста карата), која је у концепту интегрисане комуналне делатности јавног транспорта путника далеко значајнија и комплекснија у односу на класичне моделе. У систему јавног транспорта у Београду наведени ризик је отклоњен пре свега кроз примену основног принципа тарифне интеграције који је базиран на транспарентном поступку унапред уговореног начина стицања и расподеле оствареног прихода.

Наведени принцип подразумева једнакост поступка према свим операторима у систему и праведности према свим категоријама корисника.

13.3 ЛОГИЧКА ИНТЕГРАЦИЈА

Логичка интеграција је изузетно снажан елемент подршке остварењу пуне користи физичке и тарифне интеграције. Она као основни циљ има информисање путника о могућностима интегрисаног система, опцијама у систему као и максималну афирмацију постојећег модела интеграције система јавног транспорта путника. Остварење логичке интеграције подразумева такав систем који се одмах уочава са низом јединствених концепата, као и јединственим односом интегрисаног система према свим корисницима.

Аспект логичке интеграције пре свега садржи интеграцију информација. Информације о услугама и тарифама у интегрисаном систему су у потпуности доступне корисницима и у простору и у времену. Оне су приступачне код куће (пре путовања), на стајалиштима (терминусима), у возилима. У постојећем систему јавног транспорт у Београду информације о интегрисаном систему су доступне путем неколико типова комуникација (у писаној форми, говорној форми), коришћењем разних медија (нпр. мобилних телефона, интернета или неког другог електронског медија).

Информације које се пружају корисницима су садржајне, једноставне и лако разумљиве. Омогућавају потпуну информацију о везама статичких и динамичких елемената система (трасе линија, редови вожње, тренутна ситуација у систему, непланирани и планирани прекиди у функционисању система, итд.). Постојећи савремени систем за мониторинг возила у систему јавног транспорта у Београду је главни извор свих описаних информација.

Један значајан део активности логичке интеграције остварен је уговором између интегрисаног система (односно града као власника тржишта) и трећег лица у циљу повећања ефикасности и професионалности у овом сегменту интеграције. Треба истаћи да је избегнута ситуацију да се активности везане за логичку интеграцију повере искључиво само једном од актера у систему, чиме је отклоњен потенцијални ризик који може резултирати једностраним (пристрасним) информацијама које се пружају корисницима.

Значајан аспект логичке интеграције у система јавног транспорта у Београду развој сервиса Гоогле Трансит (почетак 2020 године) који функционише у оквиру апликације Гоогле Мапс доступан и за кориснике у Београду. Наведени сервис корисницима омогућава избор начина реализације транспортне потребе од једног места до другог. Сервис пружа информацију о времену потребном да се реализује дефинисана транспортна потреба у одређеним временским периодима у току дана. Поред наведених могућности, постоји и опција која пружа информација о планираним временима првих, односно последњих полазака линија система јавног градског транспорта путника. Коришћење сервиса је могуће како на десктоп рачунарима, тако и уз помоћ мобилне апликације Гоогле Мапс. Кориснику је омогућено одређивање полазне и крајње тачке путовања, на основу чега од апликације добија повратну информацију о могућим опцијама (сопственим аутомобилом, градским превозом или пешака) реализације. Одабиром опције „градски превоз" сервис пружа информације од свим могућим трасама линија, тачне локације стајалишта и детаљне временске одреднице за сваки део трасе.

Коначно, може се закључити да интеграција, у оквиру система јавног градског транспорта путника и интеграција са другим видовима транспорта путника у Београду остварена на задовољавајућем нивоу и представља веома важан аспект у промовисању употребе система јавног градског транспорта путника.

Приликом развоја нових подсистема, посебну пажњу треба обратити на задржавање и унапређивање свих аспеката интеграције система, јер то доприноси заштити освојеног тржишта кроз задржавање постојећег броја корисника, али и добијању нових корисника и тежњи система да освоји и потенцијално тржиште транспортних услуга.

14. АНАЛИЗА ОЦЕЊЕНОГ И ОЧЕКИВАНОГ КВАЛИТЕТА УСЛУГЕ

Према стандарду ISO 9000, квалитет услуге се дефинише као "...свеукупна својства неког ентитета која се односе на његову способност да задовољи изражене потребе и потребе које се подразумевају...". У стандардима IEC 50-191 (1/191-19-01), појам квалитета услуге дефинише се као: "...општи ефекат својстава услуге, који одређује степен задовољења потреба корисника...". Ове дефиниције су универзалне и важе за све услуге, тако и за услуге у јавном градском транспорту путника. Квалитет услуге јавља се у више облика. **Очекивани квалитет услуге**, који исказује потребе корисника, основ је за планирање, пројектовање и унапређење услуге. **Пројектовани квалитет услуге** одсликава степен усаглашености потреба корисника са могућностима превозника. **Реализовани квалитет** одражава квалитет функционисања система. **Оцењени квалитет** изражава степен задовољства корисника достигнутим резултатима система.

Својства, подсвојства и параметри квалитета система и услуге су обавезан део циљева и циљне функције система јавног градског транспорта путника, а на тај начин и један од основа за управљање тим системом. Управљање квалитетом представља континуиран процес потраге за бољом услугом. Основну документацију за анализу презентовану у овом поглављу чинили су извори података, наведени хронолошки у наредној табели.

Табела 197. *Истраживања која су служила као извор података у анализи квалитета услуге*

Ред. бр.	Извор података	Метод истраживања	Период, обим и узорак истраживања
/1/	*Истраживање параметара квалитета превозне услуге за 2005. годину*	Анкета путника на стајалиштима	Период: новембар 2005. године Обухват: Систем градског транспорта Број анкетираних путника: 10.196 путника Сви облици квалитета услуге
/2/	*Истраживање параметара квалитета превозне услуге за 2006. годину*	Анкета путника на стајалиштима	Период: октобар 2006. године Обухват: Систем градског транспорта Број анкетираних путника: 9.840 путника Сви облици квалитета услуге
/3/	*Истраживање параметара квалитета превозне услуге за 2007. годину*	Анкета путника на стајалиштима	Период: јул и октобар 2007. године Обухват: Систем градског транспорта Број анкетираних путника: 12.945 путника Сви облици квалитета услуге
/4/	*Истраживање параметара квалитета превозне услуге за 2010. годину*	Анкета путника на стајалиштима	Период: октобар – новембар 2010. године Обухват: Систем градског транспорта Број анкетираних путника: 14.926 путника Сви облици квалитета услуге
/5/	*Истраживање параметара квалитета превозне услуге у Београду -2014.*	Анкета путника на стајалиштима	Период: новембар 2014. године Обухват: Систем градског транспорта Број анкетираних путника: 4.014 путника Сви облици квалитета услуге

Прва истраживања квалитета услуге у јавном градском транспорту путника у Београду спроведена су још 1997. године, а поновљена су 2001. године и то на узорку од скоро 49.000 испитаника, што представља око 2,8% укупног дневног броја превезених путника (извор података /1/). Међутим, ово

нису била циљана истраживања параметара квалитета услуге, већ је квалитет третиран кроз једно до два питања у оквиру анкете корисника система јавног градског транспорта путника. Међутим, иако ограниченог обима ова истраживања показала су да су очекивања корисника у погледу квалитета транспортне услуге везана пре свега за учесталост полазака (25% свих одговора), затим поузданост (14,6%), време превоза (14,3%), као и комфор у погледу попуњености возила (14%) и чистоће возила и стајалишта (13%).

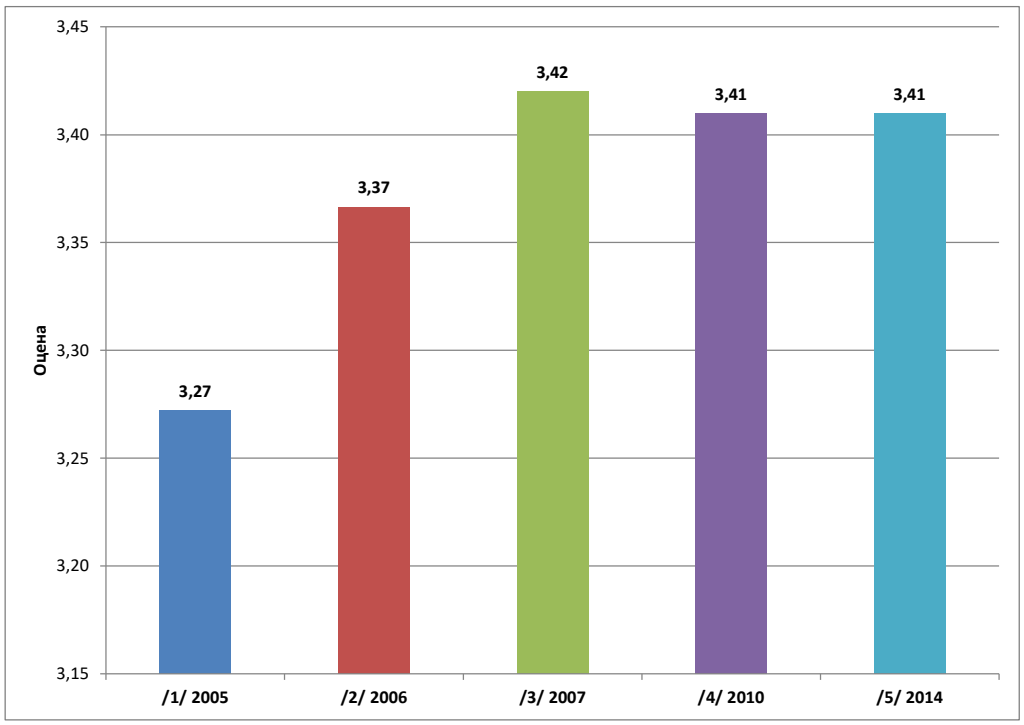
Од 2005. године истраживања параметара квалитета услуге у систему јавног градског транспорта путника у Београду спровођена су минимум један пут годишње све до 2007. године. У свим тим, а и наредним истраживањима, примењена је иста методологија истраживања квалитета услуге, која је дефинисана од стране Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета и презентована у пројекту /1/. Методологија је у неким периодима доживела одређене корекције. У 2007. години квалитет услуге је истраживан у оба карактеристична периода функционисања у току године: у зимском периоду када систем функционише са максималним капацитетима и у летњем периоду када су понуђени капацитети редуковани. Квалитет услуге истраживан је у још два наврата: 2010. године и четири године касније, односно 2014. године, када су својства квалитета посматрана посебно по најважнијим подсистемима: аутобуском, тролејбуском и трамвајском.

Поглавље је подељено у две целине, у првом делу је приказана анализа оцењеног квалитета услуге, док је други део посвећен очекиваном квалитету.

14.1 ОЦЕЊЕНИ КВАЛИТЕТ УСЛУГЕ

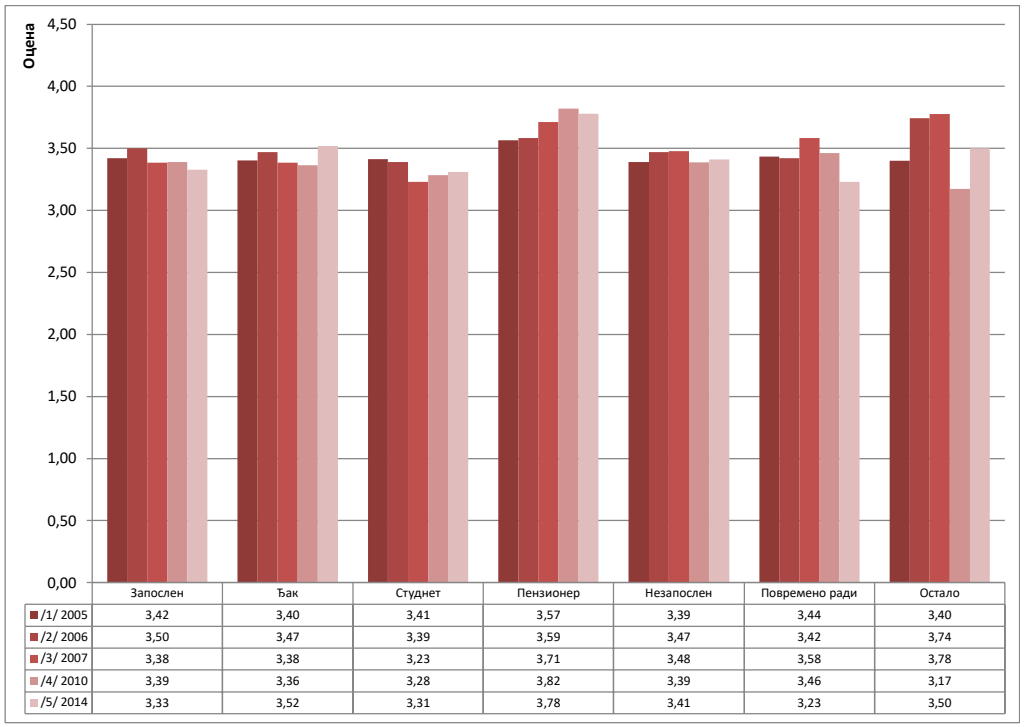
Оцењени квалитет услуге показује степен задовољства корисника пруженом услугом и назива се још и индекс задовољства корисника. Са аспекта анализа, од нивоа задовољства важније је пратити трендове промене нивоа у времену, ако није дошло до драстичних промена структуре путника и путовања. Метод истраживања оцењеног квалитета услуге у свим истраживањима био је директни интервју - анкета корисника на стајалиштима, према дефинисаном упитнику. Корисници су у директном интервјуу оцењивали ниво квалитета оценама од 1 до 5, где оцене означавају квалитет: 1 - не задовољава, 2 - задовољава, 3 - добар, 4 - врло добар, 5 - одличан. На основу оцена појединих корисника - испитаника добијене су средње вредности оцена квалитета услуге. Посебно је мерено задовољство корисника укупном услугом - интегрисани квалитет услуге (ИКУ), као и задовољство корисника сваким од својстава и подсвојстава квалитета услуге.

На наредној слици приказан је тренд вредности оцене интегрисаног квалитета услуге система јавног градског транспорта путника у Београду. Уочава се да је у периоду од 2005. до 2007. године ниво задовољства корисника континуално растао, према стопи од око 2,25% годишње. У наредних седам година готово да није било промене у висини оцене интегрисаног квалитета услуге система, који је на нивоу од 3,41, на скали од 1 до 5. Може се закључити да је ниво задовољства корисника растао асимптотски и да је достигао максимални ниво за постојеће елементе стурктуре и функционисања система. Претпоставка је да се ниво задовољства корисника неће битно мењати осим у случају да дође до значајних промена у систему (увођење нових подсистема, и сл.).



Слика 133. *Оцена интегрисаног квалитета услуге система јавног градског транспорта путника у Београду*

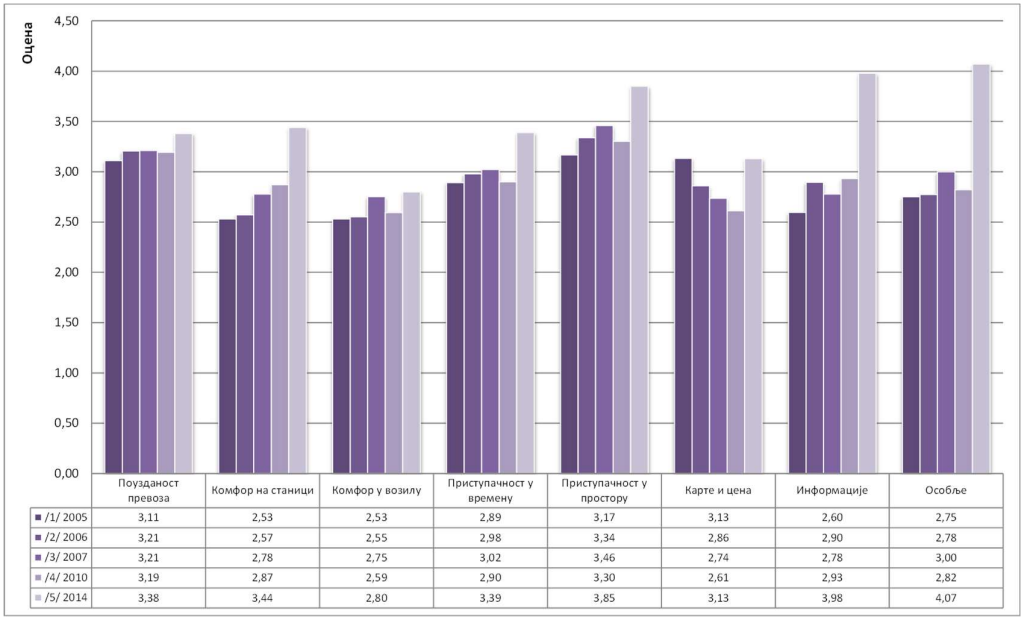
Оцене квалитета услуге нису исте за све групе корисника у систему. На наредној слици приказана је оцена интегрисаног квалитета услуге за све категорије корисника према занимању.



	Запослен	Ђак	Студнет	Пензионер	Незапослен	Повремено ради	Остало
/1/ 2005	3,42	3,40	3,41	3,57	3,39	3,44	3,40
/2/ 2006	3,50	3,47	3,39	3,59	3,47	3,42	3,74
/3/ 2007	3,38	3,38	3,23	3,71	3,48	3,58	3,78
/4/ 2010	3,39	3,36	3,28	3,82	3,39	3,46	3,17
/5/ 2014	3,33	3,52	3,31	3,78	3,41	3,23	3,50

Слика 134. *Оцена интегрисаног квалитета услуге система јавног транспорта у Београду према занимању корисника*

Највише оцене квалитету система дају најстарији путници – пензионери, који оцењују систем оценом од 3,57 до 3,82. Највећи критичари система су студенти, чија оцена система бележи пад од 3,41 (2005) до 3,31 (2014), а минимум је забележен 2007. године (3,23). Приметан је и све нижи ниво задовољства најбројније групе корисника – запослених, који су 2014. године систем оценили са 3,33, док је 2006. године оцена била 3,50. За разлику од индекса задовољства корисника целином квалитета услуге, у погледу оцене најзначајнијих својстава и подсвојстава квалитета услуге дошло је до значајних промена у различитим периодима истраживања. Може се закључити да је оцена корисника врло често везана за промене неких од елемената и/или функција у систему. Оно што се одмах може уочити јесте да су, према последњим истраживањима из 2014. године, корисници знатно задовољнији свим својствима квалитета услуге, што показују и оцене приказане на наредној слици. Могуће је да је то последица делимично измењене методологије истраживања, јер је анкетни образац био другачији. Такође, узорак је много мањи у односу на сва претходна истраживања, те се може поставити и питање репрезентативности узорка. Треба нагласити да је ниво задовољства корисника са два најважнија својства квалитета услуге – „поузданост превоза“ и „комфор у возилу“, у константном порасту. Међутим, док су корисници релативно задовољни поузданошћу услуге (оцене од 3,11 до 3,38), ниво задовољства комфором возила је изузетно низак. Ово својство бележи најниже оцене од 2,53 до 2,87. Изузетак је истраживање 2014. године (извор /5/) када су комфор у возилу путници оценили са 3,44, за шта разлог може бити набавка већег броја нових возила.



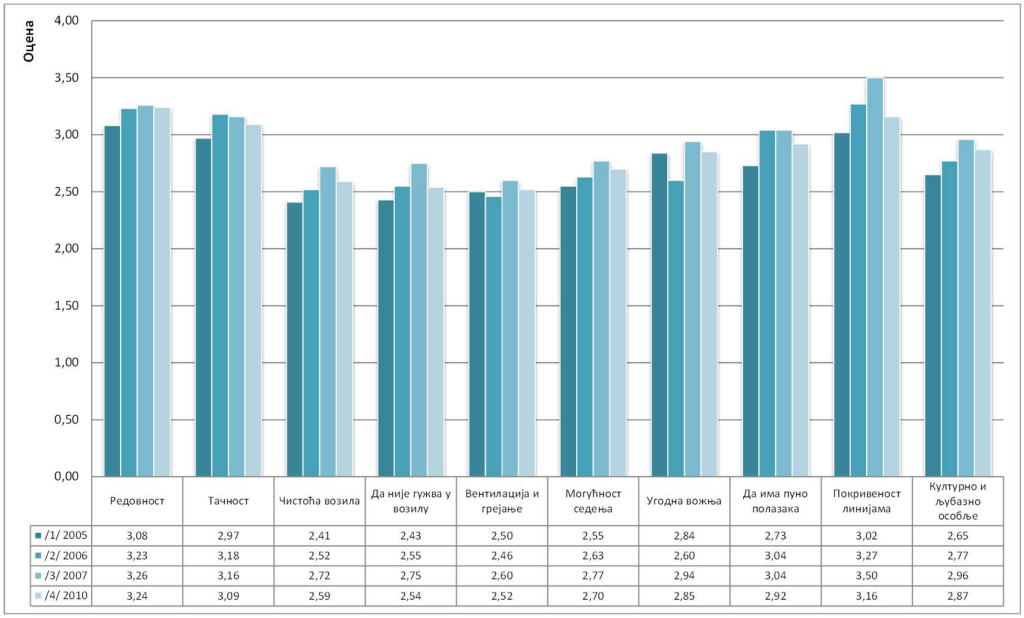
	Поузданост превоза	Комфор на станици	Комфор у возилу	Приступачност у времену	Приступачност у простору	Карте и цена	Информације	Особље
/1/ 2005	3,11	2,53	2,53	2,89	3,17	3,13	2,60	2,75
/2/ 2006	3,21	2,57	2,55	2,98	3,34	2,86	2,90	2,78
/3/ 2007	3,21	2,78	2,75	3,02	3,46	2,74	2,78	3,00
/4/ 2010	3,19	2,87	2,59	2,90	3,30	2,61	2,93	2,82
/5/ 2014	3,38	3,44	2,80	3,39	3,85	3,13	3,98	4,07

Слика 135. *Оцена својстава квалитета услуге система јавног градског транспорта путника у Београду*

Ниво задовољства корисника и осталим својствима квалитета услуге бележио је раст до 2007. године, а затим благи пад 2010. године. Изузетак је својство „карте и цена“, којим су корисници били све мање задовољни. Међутим, 2014. године оцена овог својства први пут је прешла вредност 3,00, што може бити последица увођења новог електронског система наплате, који је почео да функционише у фебруару 2012. године.

Највишу оцену у готово свим временским пресецима корисници су дали својству „приступачности у простору“ (од 3,17 до 3,85), на шта пресудан утицај има веома развијена мрежа линија и стајалишта са великим гравитационим подручјем.

Ако се анализирају најважнија подсвојства (параметри) квалитета услуге и ту се уочава константност раста нивоа задовољства до 2007. године, а затим благи пад оцена три године касније. Три најбоље оцењена подсвојства су „редовност“ (3,08 - 3,24), „тачност“ (2,97 – 3,09) и „покривеност линијама“ (3,02 – 3,16). Подсвојства комфора у возилу „чистоћа возила“, „да није гужва у возилу“, „вентилација и грејање“, „могућност седења“ и „угодна вожња“ најлошије су оцењена. Оцене подсвојстава приказане су на наредној слици.



	Редовност	Тачност	Чистоћа возила	Да није гужва у возилу	Вентилација и грејање	Могућност седења	Угодна вожња	Да има пуно полазака	Покривеност линијама	Културно и љубазно особље
/1/ 2005	3,08	2,97	2,41	2,43	2,50	2,55	2,84	2,73	3,02	2,65
/2/ 2006	3,23	3,18	2,52	2,55	2,46	2,63	2,60	3,04	3,27	2,77
/3/ 2007	3,26	3,16	2,72	2,75	2,60	2,77	2,94	3,04	3,50	2,96
/4/ 2010	3,24	3,09	2,59	2,54	2,52	2,70	2,85	2,92	3,16	2,87

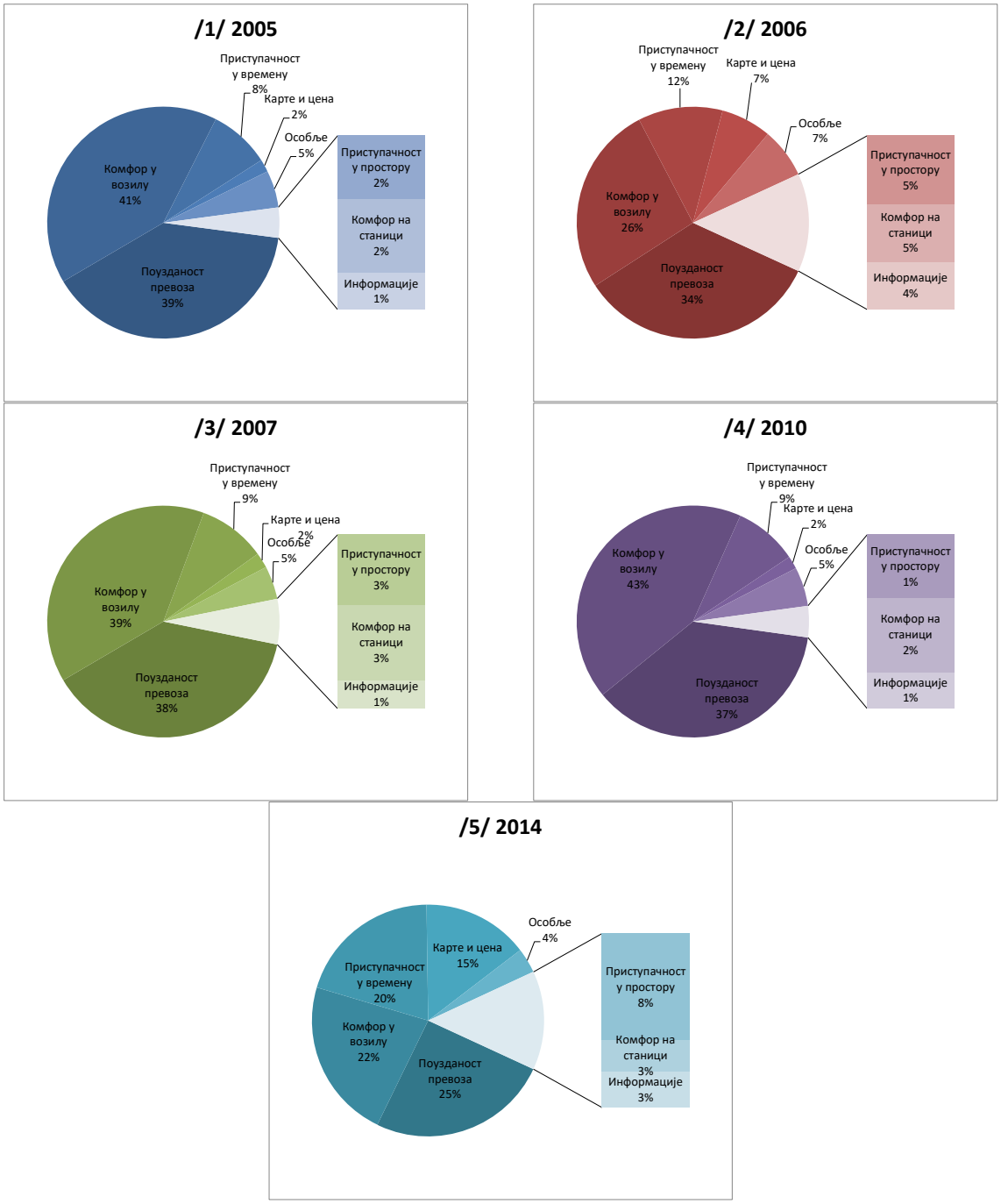
Слика 136. *Оцена подсвојстава квалитета услуге система јавног градског транспорта путника у Београду*

14.2 ОЧЕКИВАНИ КВАЛИТЕТ УСЛУГЕ

Циљ истраживања очекиваног квалитета је рангирање значајности појединих својстава и подсвојстава квалитета услуге за кориснике. Метод истраживања очекиваног квалитета услуге, у свим истраживањима која су послужила као извор података, био је директни интервју - анкета корисника на стајалиштима јавног градског транспорта путника. Корисници су са понуђене листе у упитнику бирали и рангирали најзначајнија својства и подсвојства транспортне услуге. Значајност својстава и подсвојстава квалитета услуге дефинисана је двојако, према методологији из пројекта /1/:

- Према фреквенцији изјашњавања – проценту корисника који се определио за свако од својстава (подсвојстава) квалитета;
- Према просечном рангу значајности сваког од својстава (подсвојстава) квалитета. Просечни ранг за свако својство (подсвојство) је добијен као количник суме производа фреквенције појављивања по ранговима и одговарајућег ранга са укупном фреквенцијом појављивања тог својства (подсвојства). Што је нижи просечан ранг, параметар је битнији корисницима.

На наредним сликама приказана су очекивања корисника у погледу својстава квалитета услуге према фреквенцији изјашњавања (броју одговора). Прва два места по значајности у свим истраживањима, корисници система дали су својствима квалитета услуге „комфор у возилу“ и „поузданост превоза“. За ова два својства се опредељује скоро 75 - 80% корисника. У 2006. години је уочен значајан пад важности ових својстава за око 17%. Још већ већа разлика уочена је 2014. године када су ова сва својства била значајна за нешто мање од половине корисника.



Слика 137. *Значајност својстава квалитета система и услуге и према фреквенцији изјашњавања у периоду од 2005. – 2014.*

Треће својство квалитета услуге по значајности је „приступачност у времену“, за које се у прва четири временска пресека определило око 9-12% корисника, исказану пре свега кроз број полазака возила („високу фреквенцију возила“) и време функционисања („рани и касни поласци“). Према најновијим истраживањима ово својство добија на значају јер се сваки пети корисник определио за њега. Високо место овог својства може се тумачити упарено са поузданошћу превоза, јер корисници очекују да ће висока фреквенција возила успешније компензовати поремећаје у функционисању система.

Од осталих својстава треба издвојити квалитет услуге који пружа „особље“, пре свега култура и љубазност запослених, које важним сматра око 5% путника. Остала својства и подсвојства квалитета услуге су мање значајна за кориснике, што не значи да и она не заслужују даљу пажњу и анализе. Најмање значајно својство је „информисање“, што је и очекивано ако се зна да око 95% путника систем користи свакодневно или неколико пута недељно. Поред тога, увођењем новог система за управљање возилима, који је омогућио увођење сервиса за информисање корисника у реалном времену, не треба очекивати пораст интересовања за ово својство.

Могу се уочити још неке разлике у истраживању из 2014. године (извор /5/). Први пут својство „карте и цена“ постаје значајно (учешће 15%), као и приступачност у простору (8,5%).

14.3 ЗАКЉУЧАК

Наведени резултати указују на то да је присутан тренд пораста оцене интегрисаног квалитета услуге у систему јавног градског транспорта путника у Београду. Оцена целине система према најновијем истраживању из 2014. године износи 3,1, што је на нивоу просека у Европским градовима. Стагнација стопе пораста субјективне оцене интегрисаног квалитета услуге вероватно је последица већих поремећаја насталих у окружењу (радови на инфраструктури, загушења на саобраћајној мрежи), а мање субјективних фактора. Овде треба напоменути да је тренд пораста степена задовољства нека врста логистичке криве, односно да када се достигне одређени степен задовољства који корисници сматрају ''добрим'' он веома тешко може да се битно промени, већ тежи асимптотској вредности. Судећи по овим вишегодишњим истраживањима, оцена од 3,41 представља ту вредност за град Београд. Претпоставка је да се ниво задовољства корисника неће битно мењати осим у случају да дође до значајних промена у систему, које су већ дефинисане планским документима Града (увођење нових подсистема (метро), проширење трамвајске инфраструктуре, приоритети за возила исл.).

Ниво задовољства одређен је нивоом квалитета услуге, али је и одраз специфичности сваког појединачно или групе корисника. Најзадовољнија група корисника су пензионери, док највеће примедбе на систем јавног градског транспорта путника имају студенти.

Наведени резултати указују и на стабилност значаја који корисници система јавног градског транспорта путника у Београду дају појединим својствима квалитета услуге. Очекивања корисника су пре свега везана за поузданост функционисања и комфор у возилу. Остала својства имају знатно мањи значај за путнике.

Корисници система уочавају свако побољшање у појединим својствима и подсвојствима квалитета услуге, што показује тренд пораста нивоа задовољства са релативно високим стопама пораста.

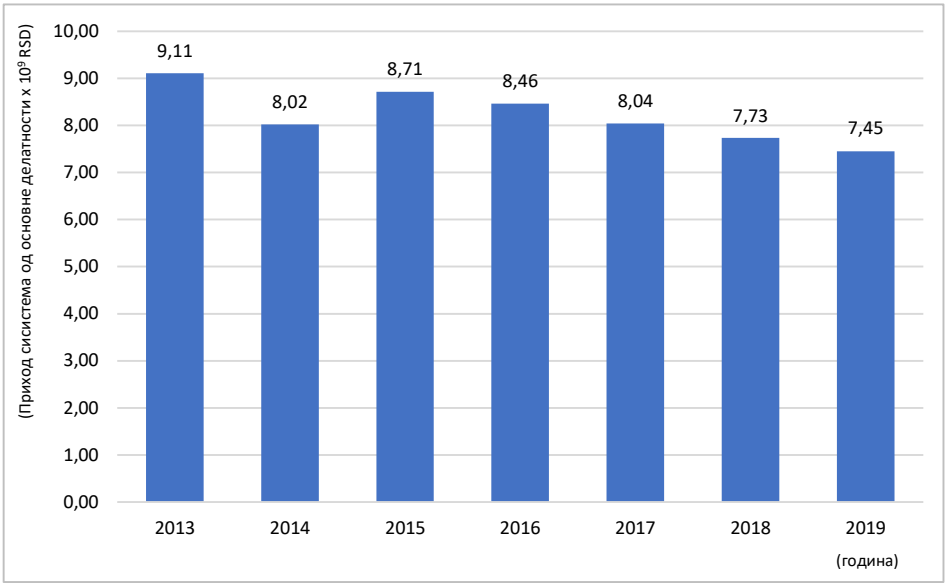
Истовремено, низак ниво оцена за поједина својства и подсвојства указују где се побољшања од стране превозника могу постићи одмах, што се пре свега односи на комфор путника у возилима. Корисници желе виши ниво квалитета услуге: место за седење, вентилацију и грејање у возилима, чиста возила, удобну вожњу итд. Зато овим подсвојствима која се односе на возила треба посветити посебну пажњу. Већина ових подсвојстава је у домену превозника, који могу даље остварити битна побољшања квалитета услуге кроз унапређење квалитета возног парка. У последњој деценији дошло је до значајних промена у возном парку система за јавни градски транспорт путника, кроз набавке већег броја возила, иако без јасно дефинисаних захтева према возном парку. Међутим, град Београд је начинио значајан корак у овом смеру кроз израду студије техничко-технолошке анализе аутобуског подсистема јавног транспорта путника, у оквиру које је дефинисана стратегија планске обнове возног парка.[59]

[59] Техничко-технолошка анализа аутобуског подсистема јавног транспорта путника у Београду, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Београд, 2019.

15. АНАЛИЗА ПРИХОДА, ИНВЕСТИЦИОНИХ ТРОШКОВА И ТРОШКОВА ФУНКЦИОНИСАЊА СИСТЕМА

15.1 АНАЛИЗА ПРИХОДА СИСТЕМА

Приходи превозника (оператора) који обављају делатност јавног линијског превоза путника у Београду дефинисани су уговорима између Секретаријата за јавни градски превоз града Београда и превозника, и то: ЈКП ГСП „БЕОГРАД“, групе коју предводи ARRIVA LITAS д.о.о., групе коју предводи АВАЛА БУС 500 д.о.о. и групе понуђача коју предводи СП „Ласта“ а.д. Наведеним уговорима дефинисано је да основни приход превозника по линији представља производ планираног броја километара и одговарајуће цене по километру.[60] У овом типу уговора, цена по возило километру дефинисана је у зависности од подсистема јавног транспорта путника градског, приградског или локалног транспорта путника, као и у зависности од типа возила: аутобус (соло, зглобни, електрични), трамвај (зглобни, мултиплицирани), тролејбус (соло, зглобни). Приход превозника по линији на месечном нивоу представља производ основног прихода и реализације уговореног обима транспортног рада (имајући у виду да реализовани транспортни рад одступа од планираног), умањен за одговарајуће уговорне казне (пенале). Укупан приход превозника на месечном нивоу представља суму прихода превозника по свим линијама, увећану за припадајући порез на додату вредност (ПДВ). Уговорима су прецизно дефинисани услови и ситуације под којима је могуће доћи до промене јединичних цена транспортне услуге, а који обухватају промену средњег курса евра, индекса потрошачких цена, бруто просечне месечне зараде у Београду, цене погонске енергије и сл. На основу Извештаја о извршењу Финансијског плана Секретаријата за јавни превоз града Београда за период јануар – децембар 2018. године, свим превозницима у Београду је укупно исплаћено 23,59 милијарди динара, укључујући и субвенције намењене ЈКП ГСП „БЕОГРАД“. Овај износ вишеструко превазилази приходе од основне делатности, односно приходе од свих врста продатих карата и допуна у систему (следећа слика).

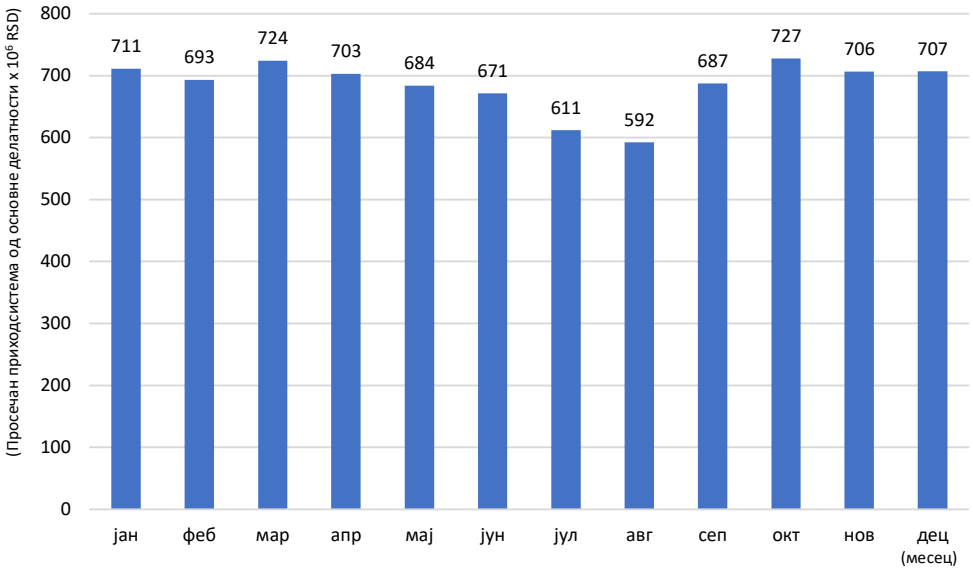


Слика 138. *Укупан годишњи приход система од продатих карата и допуна у периоду 2013-2019. године*

[60] Примењени уговор у систему јавног транспорта путника у Београду спада у групу уговора о производњи бруто-транспортне услуге

Укупни приходи од продатих карата и допуна у систему јавног линијског превоза путника у Београду износили су у 2019. години 7,45 милијарди динара. У односу на претходну годину, укупни приходи били су мањи за 3,62%, што је последица, пре свега, пада броја продатих неперсонализованих карата за чак 20%. Током читавог посматраног периода од 2013. до 2019. године, присутан је тренд смањења укупног прихода од продаје карата и допуна и то по просечној стопи од 3,1% годишње.

Просечан приход од продатих карата и допуна на месечном нивоу у периоду 2013-2019. године износио је 685 милиона динара (следећа слика). Са слике се види да је наведени приход, значајно нижи у јулу (10,8% ниже од просека) и августу месецу (13,6% ниже од просека), имајући у виду сезонски карактер тражње за овом врстом услуге.

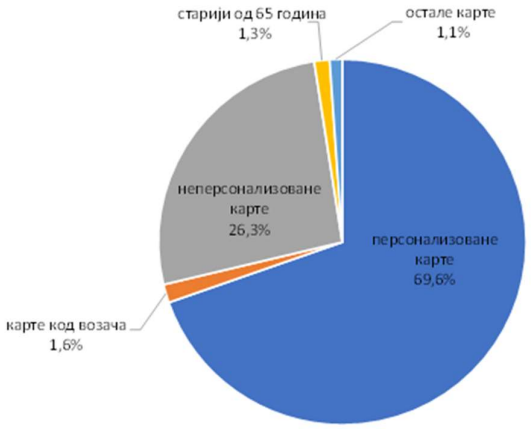


Слика 139. *Просечан месечни приход система од продатих карата и допуна у периоду 2013-2019. године*

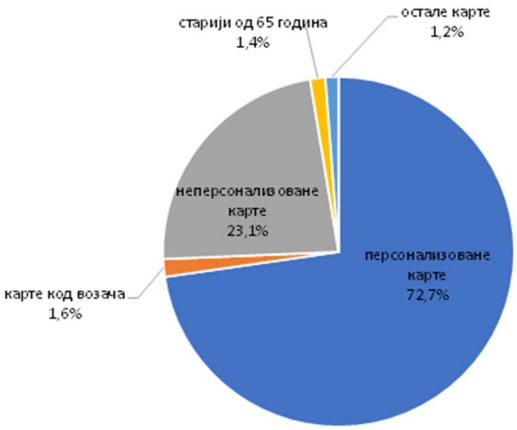
Најзначајније учешће у структури укупног прихода од продатих карата и допуна заузимају приходи од продаје персонализованих и неперсонализованих карата, са укупним учешћем од око 96% (следећа слика). При томе, персонализоване карте су у 2018. години учествовале у укупном приходу са 69,6%, а неперсонализоване са 26,3%.

У 2019. години, структура је незнатно измењана уз благо повећање учешћа персонализованих карата и смањење учешћа неперсонализованих карата, али без промене у њиховом укупном заједничком учешћу у укупном приходу од продатих карата.

Преосталих 4% укупних прихода чине приходи од продаје карата код возача (1,6% укупног прихода), приходи од продаје карата за лица старија од 65 година (1,4% укупног прихода) и приходи од продаје осталих карата (мобилни телефон, платне картице, посебне карте и др.).

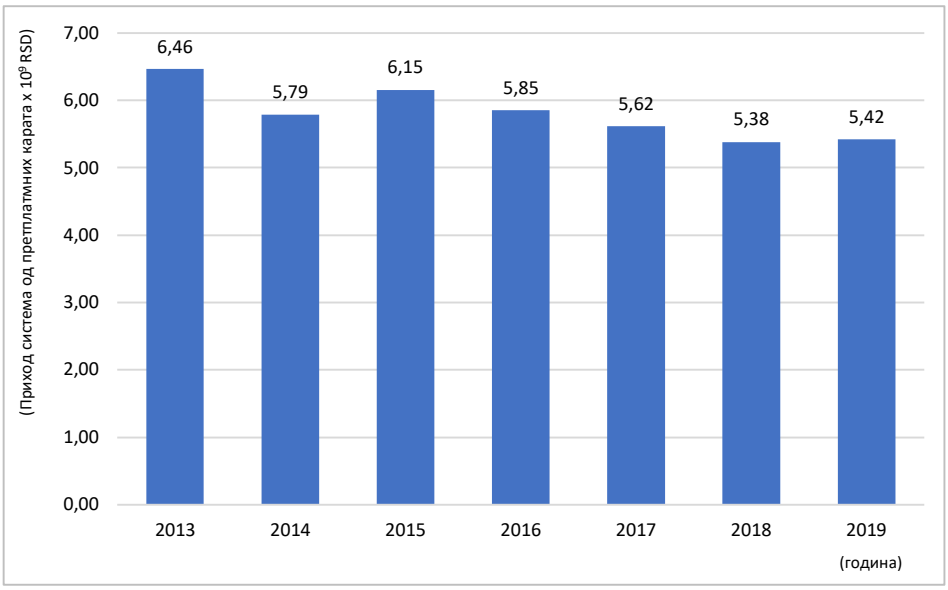


Слика 140. *Структура укупног прихода од продатих карата и допуна према врсти карте у 2018. години*



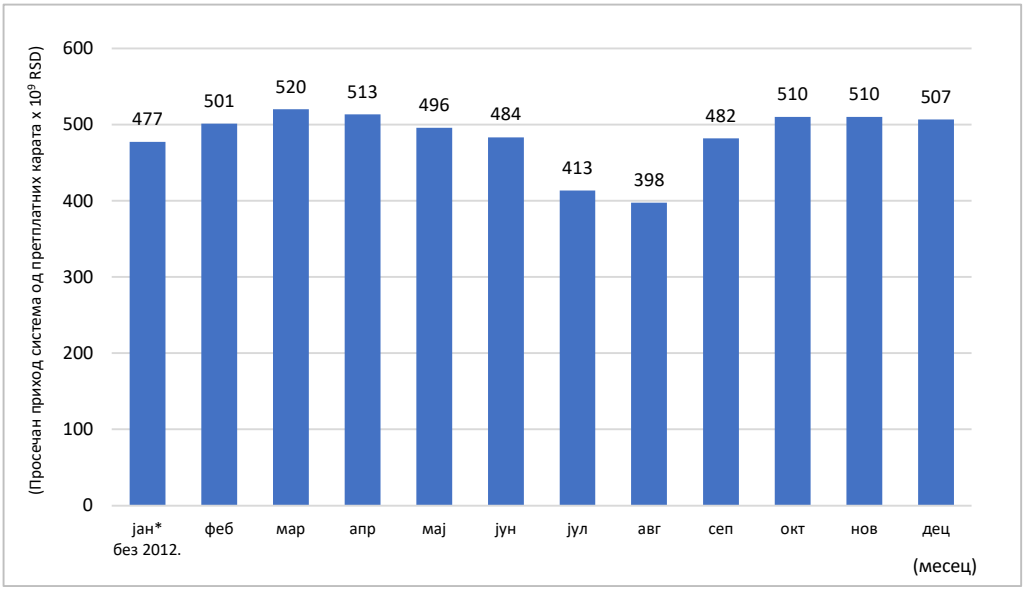
Слика 141. *Структура укупног прихода од продатих карата и допуна према врсти карте у 2019. години*

Приходи од продатих персонализованих карата износили су у 2019. години 5,42 милијарди динара, што је за око 0,7% више у односу на претходну годину. Ипак, током посматраног периода од 2013. до 2019. године (следећа слика) присутан је тренд смањивања прихода од продаје персонализованих карата и то по просечној стопи од 2,8% годишње.



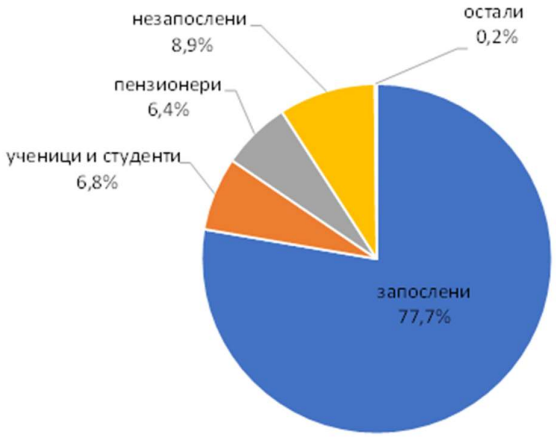
Слика 142. *Приход од продатих персонализованих карата у периоду 2013.-2019. године*

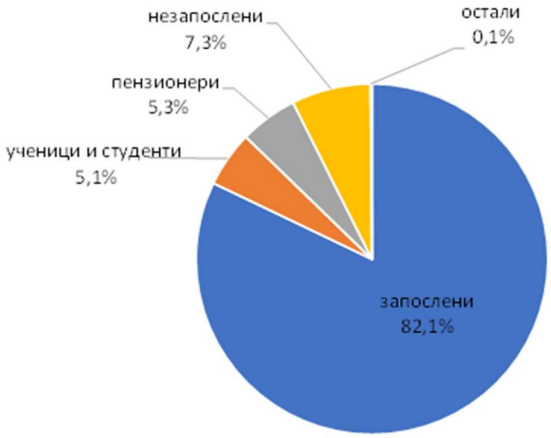
Просечан приход од продатих персонализованих карата на месечном нивоу у периоду 2013.-2019. године износио је 484 милијарде динара (следећа слика). Као и у случају укупних прихода од продаје карата и допуна, приходи од персонализованих карата су значајно нижи у јулу (14,7% ниже од просека) и августу (17,8% ниже од просека), имајући у виду сезонски карактер тражње за овом врстом услуге.



Слика 143. *Просечан месечни приход од продатих персонализованих карата у периоду 2013.-2019. године*

Ако се изврши детаљнија анализа према структури корисника, може се уочити да је у 2018. години, категорија запослених лица имала најзначајније учешће у укупном приходу од продаје персонализованих карата (77,7%). Затим следе незапослена лица (8,9% укупног прихода од продаје персонализованих карата), ученици и студенти (6,8%), пензионери (6,4%) и остали (0,2%). У 2019. години, структура је незнатно измењена, и то у корист запослених лица која су учествовала са чак 82,1% у укупном приходу од продаје персонализованих карата.



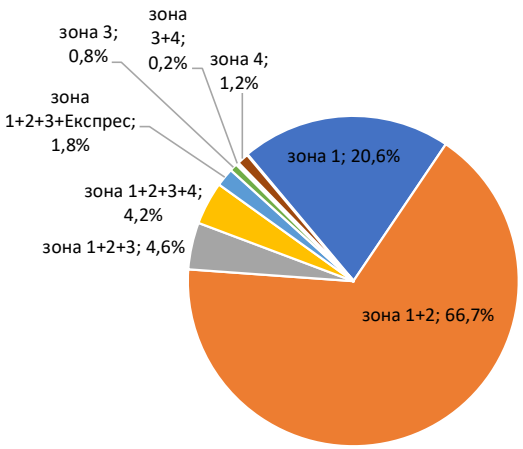


Слика 144. *Структура прихода од персонализованих карата према врсти карте у 2018. години*

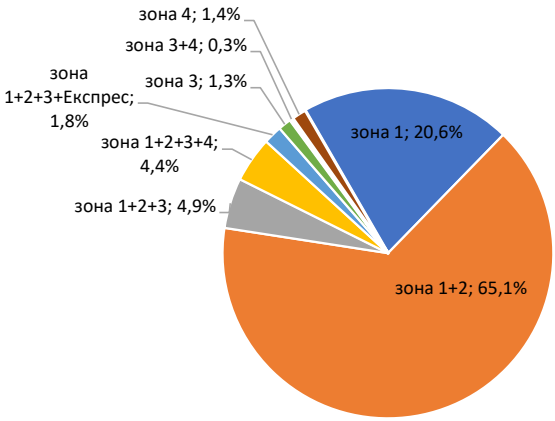
Слика 145. *Структура прихода од персонализованих карата према врсти карте у 2019. години*

У структури прихода од персонализованих карата по зонама, највеће учешће имају приходи од продаје карата у градским зонама (зона 1 и зоне 1+2) и оно износи укупно 85,5% у 2019. години. Са друге стране, приходи од продаје карата у искључиво приградским и локалним зонама (зона 3, зона 4 и зоне 3+4) чинили су 3% укупних прихода од персонализованих карата у 2019. години. Преосталих 11,5% прихода односи се на приходе од продаје карата за зоне 1+2+3, зоне 1+2+3+4 и зоне 1+2+3+Експрес.

Структура прихода од персонализованих карата није се значајније променила у 2019. у односу на претходну годину (следећа слика).



Слика 146. *Структура прихода од персонализованих карата према зонама у 2018. години*



Слика 147. *Структура прихода од персонализованих карата према зонама у 2019. години*

У свим посматраним зонама, најзначајније учешће у приходу од продаје персонализованих карата у 2018. години односило се на категорију запослених лица.

Ако се посматра структура прихода од персонализованих карата према зони и према врсти карте у 2018. години (следећа табела), може се уочити да је у зонама 1 и 1+2 учешће прихода од продаје карата запосленим лицима износило је 77,7%, а у зонама 3, 3+4 и 4 чак 92,1%. Нешто више учешће прихода од продаје карата за студенте и ученике карактеристично је за зоне 1+2+3, 1+2+3+4 и 1+2+3+Експрес и оно је у 2018. години износило 11,4%.

Табела 198. *Структура прихода од персонализованих карата према зони и према врсти карте у 2018. години*

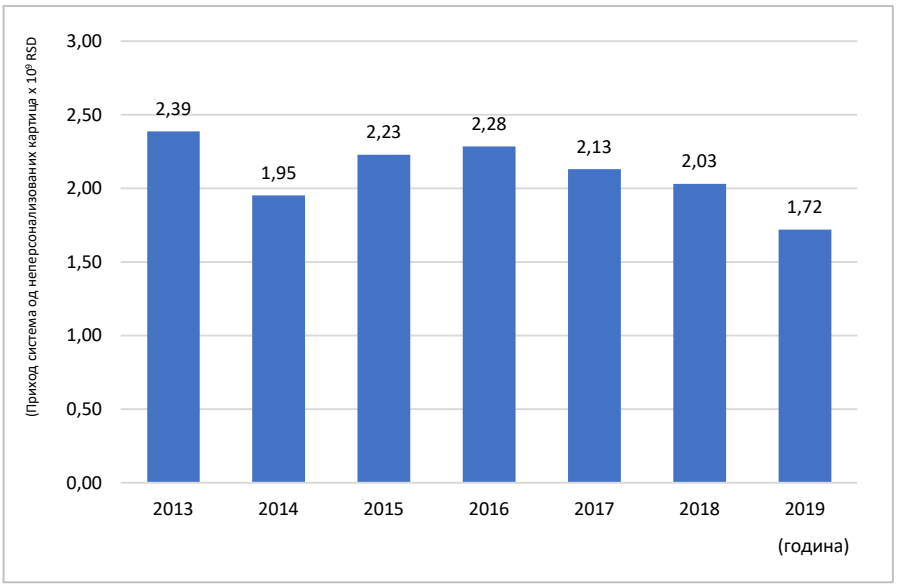
Зоне	Запослени		Ученици и студенти		Пензионери		Незапослени		Остали	
	Приход (x 10^6 РСД)	Учешће	Приход (x 10^6 РСД)	Учешће	Приход (x 10^6 РСД)	Учешће	Приход (x 10^6 РСД)	Учешће	Приход (x 10^6 РСД)	Учешће
1, 1+2	3.648,0	77,7%	299,5	6,4%	318,9	6,8%	421,6	9,0%	8,6	0,2%
1+2+3, 1+2+3+4, 1+2+3+Експрес	427,1	75,1%	64,8	11,4%	21,4	3,8%	54,4	9,6%	1,2	0,2%
3, 3+4, 4	107,7	92,1%	1,9	1,6%	2,9	2,5%	4,3	3,7%	0,1	0,1%

Такође, ако се анализира и 2019. година према истом критеријуму, најзначајније учешће у приходу од продаје персонализованих карата односило се на категорију запослених лица, при чему је ово учешће повећано и то: у зонама 1 и 1+2 на 82%, а у зонама 3, 3+4 и 4 на чак 96,1%. (следећа табела).

Табела 199. *Структура прихода од персонализованих карата према зони и према врсти карте у 2019. години*

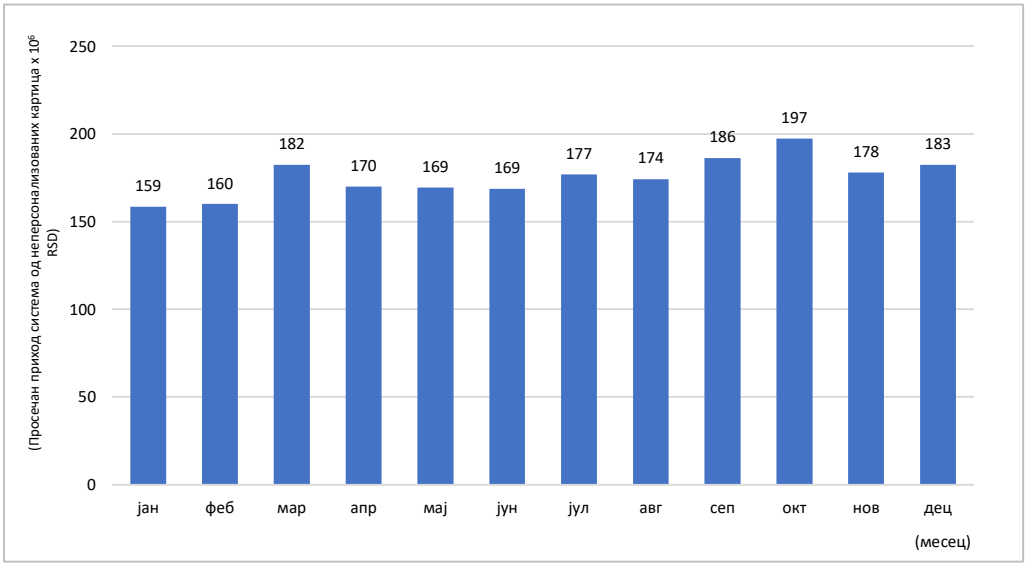
Зоне	Запослени		Ученици и студенти		Пензионери		Незапослени		Остали	
	Приход (x 10^6 РСД)	Учешће	Приход (x 10^6 РСД)	Учешће	Приход (x 10^6 РСД)	Учешће	Приход (x 10^6 РСД)	Учешће	Приход (x 10^6 РСД)	Учешће
1, 1+2	3810,5	82,0%	222,1	4,8%	266,0	5,7%	344,5	7,4%	5,8	0,1%
1+2+3, 1+2+3+4, 1+2+3+Експрес	484,4	79,7%	55,5	9,1%	19,3	3,2%	47,4	7,8%	1,2	0,2%
3, 3+4, 4	157,3	96,1%	1,2	0,8%	2,3	1,4%	2,9	1,8%	0,1	0,0%

Приходи од продатих неперсонализованих карата износили су у 2019. години 1,72 милијарди динара, што је за 15,3% мање у односу на претходну годину. Током посматраног периода од 2013. до 2019. године присутан је негативан тренд кретања прихода од продаје неперсонализованих карата и то по просечној стопи од чак 4,7% годишње (следећа слика).



Слика 148. *Приход од продатих неперсонализованих карата у периоду 2013.-2019. године*

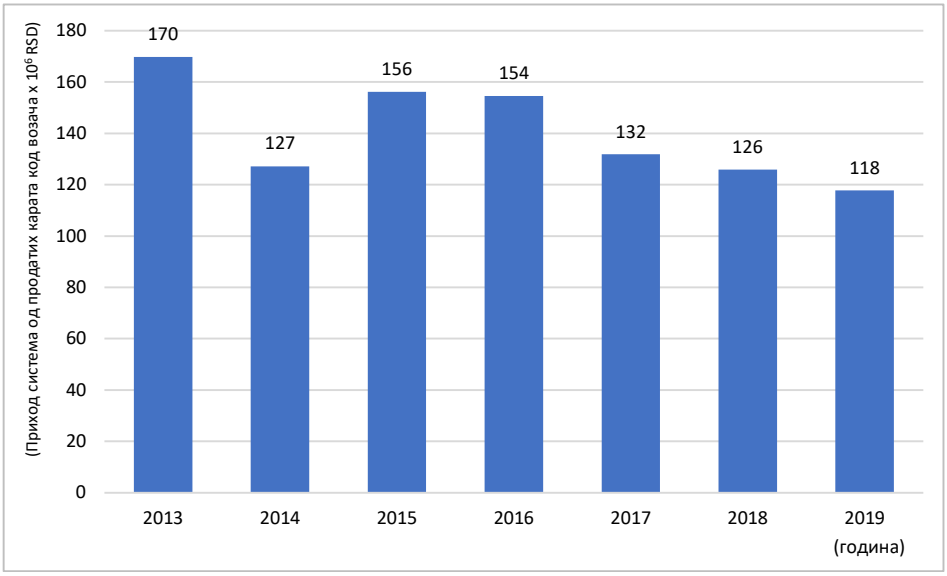
Просечан приход од продатих неперсонализованих карата на месечном нивоу у периоду 2013-2019. године износио је 175 милиона динара (следећа слика). Посматрано по месецима, најмањи приходи од продаје неперсонализованих карата бележе се у прва два месеца у години (за око 8,5% мање од просека), док се највећи приход од продаје неперсонализованих карата остварује у последњем кварталу.



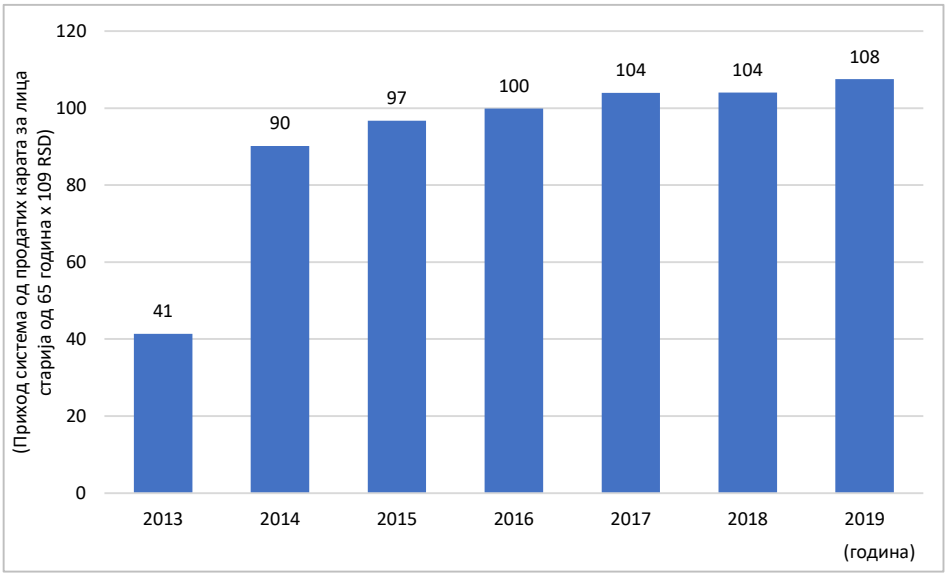
Слика 149. *Просечан месечни приход од продатих неперсонализованих карата у периоду 2013. - 2019. године*

Приходи од продатих карата код возача износили су у 2019. години 118 милиона динара, што је за 6,4% мање у односу на претходну годину. Током посматраног периода од 2013. до 2019. године присутан је тренд смањивања прихода од продаје карата код возача и то по просечној стопи од чак 4,8% годишње (следећа слика).

Такође, ако се погледају резултати анализе просечног прихода система од продатих карата код возача на месечном нивоу у периоду 2013.-2019. године, може се уочити да је исти износио 11,7 милиона динара. При томе, највећи приходи од продаје карата код возача бележе се у јулу и августу (око 13% изнад просека), када се бележи најмања продаја персонализованих карата услед сезонских неравномерности. Такође, нешто виши приходи од продаје карата код возача карактеристични су и за месеце септембар и октобар (око 8% изнад просека).



Слика 150. *Приход од продатих карата код возача у периоду 2013.-2019. године*



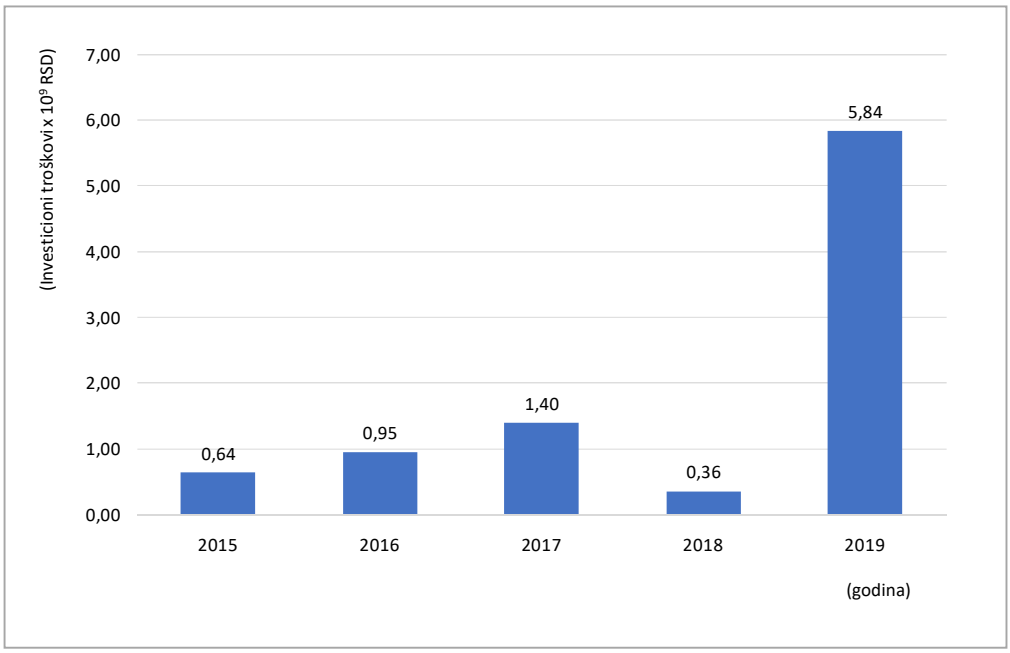
Слика 151. *Приход од продатих карата за лица старија од 65 година у периоду 2013.-2019. године*

Са претходне слике се може уочити да су приходи од продатих карата за лица старија од 65 година у 2019. години износили 108 милиона динара, што је за око 4% више у односу на претходну годину. Током посматраног периода од 2013. до 2019. године присутан је тренд раста прихода од продаје карата за лица старија од 65 година и то, након више него двоструког увећања у 2014. години, по просечној стопи од 3,6% годишње.

Занимљив је података да две трећине прихода од ове врсте карата оствари се у јануару, а још додатних 20% у фебруару, имајући у виду да се њихово важење односи на целу годину.

15.2 ИНВЕСТИЦИОНИ ТРОШКОВИ

Према доступним подацима укупни инвестициони трошкови везани за функционисање система јавног линијског превоза путника у периоду од 2015. до 2019. године износили су 9,19 милијарди динара. Нешто мање од две трећине овог износа односи се само на 2019. годину, када је извршена набавка 244 аутобуса. На следећој слици приказани су инвестициони трошкови у периоду 2015.-2019. године.



Слика 152. *Инвестициони трошкови у систему јавног линијског транспорта путника у периоду 2015.-2019. године*

Најзначајнија компонента приказаних инвестиционих трошкова односи се на набавку возила и осталих основних средстава, при чему су инвестиције у нова возила десетоструко веће од инвестиција у остала основна средства (следећа табела). У периоду од 2015. до 2019. године извршена је набавка следећих возила укупне вредности 7,62 милијарди динара:

- 2015: 30 нископодних соло аутобуса ИК-113,
- 2016: 5 нископодних соло аутобуса на електрични погон и 20 нископодних соло аутобуса ИК-112М,
- 2017: 10 нископодних соло аутобуса ИК 112М и 30 нископодних зглобних аутобуса ИК-218М,
- 2019: 70 аутобуса BMC-PROCITY 12M DIESEL BUS и 174 нископодних градских HIGER аутобуса.

Набавка осталих основних средстава у укупном износу од 795 милиона динара односи се, између осталог, на набавку система за видео надзор, опреме за прање трамваја, набавку минибуса, аутомобила, теретних возила, виљушкара и разних машина, пуњача за аутобусе на електрични погон и набавку других основних средстава.

Табела 200. *Кључни инвестициони трошкови у систему у периоду 2015.-2019. године*

Година	Набавка возила (x 10^6 РСД)	Набавка осталих основних средстава (x 10^6 РСД)	Укупно (x 10^6 РСД)
2015	526,26	21,78	548,04
2016	670,89	189,65	860,53
2017	1.049,34	226,90	1.276,24
2018	0,00	179,63	179,63
2019	5.375,85	177,91	5.553,76
УКУПНО	7.622,34	795,86	8.418,20

Осим набавке возила и осталих основних средстава, у инвестиционе трошкове спадају и трошкови везани за инфраструктуру и одржавање возила.

Инвестиције у инфраструктуру, које обухватају извођење радова на замени дотрајалих шина, скретница и укрштаја, санацију колосека, постављање стубова контактне мреже, полагање енергетских каблова контактне мреже за напајање трамваја и тролејбуса, у периоду од 2015. до 2019. године износили су укупно 82 милиона динара.

Трошкови везани за ремонт аутобуса, возила за поправку контактне мреже и ремонт кочног система трамваја у истом периоду износили су 334 милиона динара. Трошкови инвестиционог одржавања аутобуса у посматраном периоду износили су 38 милиона евра, а трошкови инвестиционог одржавања колосека, контактне мреже, опреме исправљачке станице и кабловског вода износили су 321 милиона динара.

Инвестиције и инвестиционо одржавање инфраструктуре и возила у периоду 2015-2019. године приказани су у следећој табели.

Табела 201. *Инвестиције и инвестиционо одржавање инфраструктуре и возила у периоду 2015-2019. године*

Година	Инвестиције (x 10^6 РСД)		Инвестиционо одржавање у ГСП „БЕОГРАД“ (x 10^6 РСД)		Укупно
	Инфраструктура	Возила	Инфраструктура	Возила	
2015	3,87	9,27	73,95	9,47	96,56
2016	6,06	26,26	44,51	12,16	88,99
2017	25,05	37,96	56,24	7,35	126,60
2018	10,09	55,84	107,53	6,60	180,06
2019	37,17	204,67	38,76	2,52	283,11
УКУПНО	82,24	333,99	320,98	38,11	775,32

15.3 ТРОШКОВИ ФУНКЦИОНИСАЊА СИСТЕМА

Укупни трошкови функционисања система јавног линијског превоза путника у Београду у 2018. години износили су 23,59 милијарди динара. Ова процена је извршена на основу података из Извештаја о извршењу Финансијског плана Секретаријата за јавни градски превоз града Београда за период јануар – децембар 2018. године.[61]

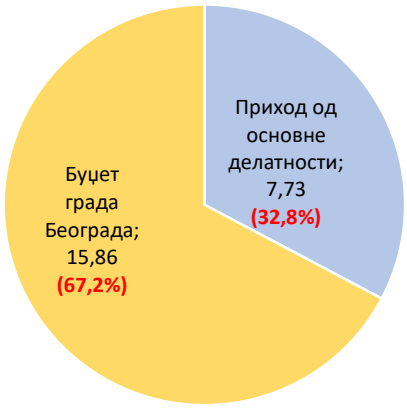
Наиме, Секретаријат за јавни превоз Града Београда у 2018. години извршио је следеће исплате превозницима у систему јавног линијског транспорта путника на основу важећих уговора:

- За превоз путника у јавном градском превозу у Београду, групи превозника коју предводи ARRIVA LITAS д.о.о. исплаћено је 5,48 милијарди динара, што представља извршење од 94,79% планираних средстава.
- За превоз путника у јавном приградском и локалном превозу у Београду, групи превозника које предводе СП „Ласта“ а.д. и АВАЛА БУС 500 д.о.о. исплаћено је укупно 4,72 милијарде динара, што представља извршење од 94,05%.
- За услуге ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ у јавном градском превозу исплаћено је 4,39 милијарде динара, што представља извршење од 86,15% услед знатно ниже наплате ИТС прихода од планиране током 2018. године.
- ЈКП ГСП „БЕОГРАД“ исплаћене су субвенције за плаћање погонског горива и зарада у износу од 8,99 милијарди динара, што представља извршење од 100%.

Ако се узме у обзир претходна анализа прихода система јавног линијског транспорта путника у Београду од основне делатности - продаје свих врста карта у систему, односно имајући у виду да су укупни приходи од продатих карата и допуна у 2018. години износили 7,73 милијарди динара, а да су укупни трошкови функционисања система 2018. години износили су 23,59 милијарди динара, може се закључити да у систему постоји изражен дебаланс између прихода и трошкова функционисања.

На основу изнетих података и чињеница може се закључити да се укупни трошкови функционисања система финансирају са свега 32,8% из прихода од продаје карата (ИТС приход), док преостали износ од 67,2% трошкова функционисања система финансира град Београд из сопственог буџета

.



Слика 153. *Структура финансирања укупних трошкова система јавног линијског транспорта путника у Београду у 2018. години*

[61] У току израде ове анализе нису били доступни подаци за 2019. годину због припреме финалног Извештаја о извршењу Финансијског плана Секретаријата за јавни градски превоз града Београда за 2019. годину.

16. ИДЕНТИФИКАЦИЈА И АНАЛИЗА УСКИХ ГРЛА

Тема "уских грла" (енг. Bottleneck) као појава се намеће са разлогом у процесу планирања, пројектовања, организације и управљања сложеним организационо-технолошким системима какви су системи јавног градског транспорта путника. Уска грла се појављују, по правилу, свуда у свим процесима унутар структуре система јавног транспорта путника и на свим организационо-управљачким нивоима. Веома се често овај феномен представља као једна од „управљачких резерви" чијим се активирањем ефикасније и ефективније превазилазе нежељена стања у систему.

Уско грло у контексту израде ове Студије подразумева физичке, техничко-технолошке или функционалне препреке које доводе до поремећаја рада система, што има за последицу одступање стања система од жељеног, односно пројектованог стања, чијим се отклањањем могу остварити значајна побољшања функционисања система.

16.1 АУТОБУСКИ ПОДСИСТЕМ

У аутобуском подсистему најзначајнија уска грла су физичке природе и појављују се на градској уличној мрежи на саобраћајницама са засићеним токовима у појединим периодима дана. За потребе ове анализе саобраћајнице као уска грла су анализиране са аспекта њиховог просторног размештаја на територији града Београда, односно:

- Саобраћајнице у континуално изграђеној градској зони;
- Саобраћајнице у ширем градском подручју.

У континуално изграђеној градској зони, у вршним периодима дана најспорнија уска грла су поједине деонице идентификоване од стране постојећих оператора, које уједно чине и део трасе значајног броја аутобуских линија, односно деонице на следећим саобраћајницама:

- Саобраћајница Булевар Деспота Стефана, Таковска, Француска, Светогорска, Кнеза Милоша, Макензијева;
- Аутопут на потезу од Студентског града до Аутокоманде (поподневни вршни период) и од Плавог моста до петље Змај;
- Булевар Михајла Пупина од општине Нови Београд до Теразијског тунела;
- Трг Славија – искључење у Булевар ослобођења и у Макензијеву;
- Петља на Аутокоманди (Франше Д'Епереа): укључење у Булевар ослобођења са Аутопута из правца Новог Београда, укључење из Булевара ослобођења у Устаничку улицу и у Јужни булевар из правца Новог Београда и укључење на Аутопут из Булевара ослобођења (из правца Аутокоманде);
- Петља код Сава центра – укључење на Аутопут из правца улица Милентија Поповића и Владимира Поповића;
- Укључење на нови Мост на Ади из правца Јурија Гагарина;
- Искључење са новог Моста на Ади у Топчидеру и саобраћајница кроз Топчидерски парк.

На ширем градском подручју, у вршним периодима дана најспорнија уска грла су поједине деонице идентификоване од стране постојећих оператора, које уједно чине и део трасе значајног броја аутобуских линија, односно деонице на следећим саобраћајницама:

- Батајнички друм – због великог броја скретања на Пупинов мост, и мале дужине траке за лево скретање, возила заузимају и саобраћајну траку за право због чега долази до формирања реда возила и великих временских губитака;
- Смедеревски пут – скретање за Миријево (код „Моравца“) – велики број захтева за левим скретањем а постоји само једна саобраћајна трака по смеру због чега долази до великих временских губитака;
- Аутопут на потезу од Бежанијске косе до Аутокоманде (поподневни вршни период) и од Плавог моста до петље Змај;
- Вождовачки кружни пут и улица Саве Машковића.

Поред честих појава засићеног тока на градској уличној мрежи, која доводи до значајних поремећаја у функционисању аутобуског подсистема, уска грла су и саобраћајнице са неодоварајућим попречним профилима (пре свега мала ширина саобраћајних трака) због чега возила овог подсистема често заузимају простор више од једне саобраћајне траке, што директно утиче на проточност и смањење капацитета саобраћајница. Ова појава је изражена у улици краља Милана и Главној улицу у Земуну.

Један од елемената који утиче на брзину возила на линији и комфор путника је велики број „лежећих полицајаца“. На пример: на траси линије 708 постоји 24 „лежећа полицајца“ по смеру, на линији 102 има 19 „лежећих полицајаца“ у једном смеру. Ова мера безбедности утиче на функционисање линија на којима раде нископодна возила.

Важно је нагласити, један од главних узрочника стварања сложене саобраћане слике на градској уличној мрежи је везан за неуређен и неуправљан систем снабдевања у вршним периодима (градска логистика). Наиме, врло је честа појава потпуног „блокирања“ саобраћајница или редуковања капацитета саобраћајнице заузимањем једне од две саобраћајне траке. Ова појава је свакодневно изражена у Београдској улици на деоници од Правног факултета до Трга Славија, целом дужином Булевара Краља Александра, у Француској улици (кључна веза између савског и Дунавског платоа), Пожешкој улици, итд.

Техничко-технолошка и функционална уска грла су везана за известан број ограничења која смањују пре свега ефикасност и атрактивност градског аутобуског подсистема у Београду, а то су:

- Успостављање концепта система јавног транспорта путника који се заснива на хијерархији расположивих видова - подсистема, је у локалним условима у Београду отежано услед „притисака“ једног броја актера у систему (пре свега органа локалне управе) али и постојећих навика корисника. Ова појава је посебно присутна у периодима интензивних политичких активности;
- Као последица непостојања дубоког продора трамвајског подсистема у централну градску зону је изузетна оптерећеност аутобуских терминуса у централној градској зони (нпр. Зелени венац, Трг Републике, и сл.);

- Упркос чињеници да је у последње три деценије Београд изгубио епитет моноцентричног града по питању намене површина, улична мрежа је у знатној мери задржала овакву оријентацију. Из овог разлога знатан број путовања је усмерен ка централној градској зони, не само као циљ реализације конкретног путовања, већ веома често и услед концепта постојеће уличне мреже ова зона је транзитна. Последица наведеног су изражена загушења централне градске зоне. Оваква ситуација је посебно присутна на јужном правцу који осим Булевара војводе Мишића не поседује алтернативну везу за контакт са центром (северним и источним градским зонама). Такође, изражен проблем ове природе је уочљив и на источно лоцираним градским целинама, које контакт са Новим Београдом остварују преко централне зоне кроз Булевар Деспота Стефана и Таковску улицу;
- Не примењују се у довољној мери локалне линије код којих постоји велика разлика између коефицијента искоришћења капацитета (на меродавном стајалишту) и коефицијента искоришћења на краковима појединих линија. Директна последица овог уског грла је недовољан број терминуса у централним градским општинама;
- Услед још увек доминантне радијалне карактеристике токова путника, која доводи до знатне разлике потражње по смеровима линија, редовима вожње није омогућено „убрзавање“ линија у мање оптерећеном смеру;
- Недостатак партиципативног приступа у планирању развоја градске саобраћајне инфраструктуре. Приликом реконструкција саобраћајница потребно укључити све кључне актере у систему у циљу обезбеђења довољног капацитета и геометрије саобраћајница за возила јавног градског транспорта путника (ширина саобраћајних трака, радијуси кривина, проширења у кривинама, итд.). Изградња нових насеља и нових градских садржаја захтева израду плана развоја система јавног транспорта путника, уз претходно или паралелно планирање инфраструктурних објекта система са пратећим садржајима;
- Структура типа аутобуса (соло-зглоб) на линијама не прати у пуној мери промену транспортних захтева на линијама у времену и простору;
- Возни парк аутобуског подсистема је веома хетероген и евидентна је велика дисперзија типова возила. Упркос томе јединични капацитет возила је сведен на три типа: соло (110 mesta/vozilu), зглобно (160 mesta/vozilu) и минибус возило (40 mesta/vozilu). Капацитети великог спектра типова аутобуса се разликују чак и према маркама произвођача, у зависности који стандард се примењује за пројектовање капацитета возила израженог кроз број путника по m^2. Да би се понуда капацитета реално сагледавала, потребно је унифицирати стандард изражен у putnik/m^2, за сва возила, и на основу тога одредити јединичне капацитете свих типова аутобуса;
- Аутобуси постојећих оператора су дисперговани у простору (нпр. ГСП „БЕОГРАД“ има четири депоа), што у комбинацији са разуђеном мрежом терминуса утиче на знатне дужине нултих вожњи што ствара додатне трошкове и додатно оптерећење мреже на појединим деоницама, али и поремећаје у функционисању нарочито у поподневним вршним периодима када возила излазе на линије.

- Еколошко подобност аутобуског подсистема (углавном користи конвенционално фосилно гориво као погонску енергију), итд.

Упркос високом нивоу инвестиција у аутобуски подсистем у последњим годинама, постоје докази да се град налази на раскрсници у смислу развоја овог подсистема и система мобилности. Захваљујући ефектима интензивног коришћења аутобуског подсистема у граду Београду, евидентан недостатак високо капацитетне саобраћајне инфраструктуре утиче на смањење оперативних брзина у овом подсистему и загушења појединих градских коридора.

Такође, постоји пуно примера преклапања траса аутобуских линија унутар подсистема али и са осталим видовима. Као типичан пример је преклапања траса аутобуских линија на коридору Булевар Војводе Мишића и Карађорђеве улице којима се креће око 15 аутобуских линија и 3 трамвајске линије.

Када је реч о функционисању приградског аутобуског подсистема постоји један број ограничења (из групе техничко-технолошких и функционалних уска грла) која утичу на функционалност овог подсистема:

- Редови вожње приградских линија су усаглашени са специфичним транспортним захтевима путника, при чему први поласци служе углавном за превоз запослених, други за превоз ђака и сл., тако да постоје циљани поласци а један број линија остварује мали број полазака у току дана (чак 30 линија има планиран један или два поласка);
- Путници који користе приградске линије су у огромној већини дневни мигранти. Из овог разлога се приградске линије одликују изразито неуједначеном оптерећеношћу смерова линија. Тако је у јутарњем вршном периоду изразит број транспортних захтева усмерен ка централним општинама, док је у поподневном периоду велики обим транспортних захтева усмерен ка приградским општинама;
- Изузетно висока средња дужином вожње (24,8 км) и мала измена путника;
- Изражене сезонске неравномерности;
- Узимајући у обзир да су становници приградских општина у највећој мери дневни мигранти, све линије не функционишу свим данима у току недеље;
- Значајан број локалних линија нема дефинисана оба смера кретања возила;
- Само за један број приградских линија се може рећи да постоји интервални режим рада, али интервал је немогуће исказати једном вредношћу;
- Возила оператора нису везана за експлоатацију само једне линије, већ су ангажовани на више линија;
- Са аспекта експлоатационих услова присутан је распон квалитета путне инфраструктуре и саобраћајних оптерећења. Поједини делови траса се одликују тешким условима експлоатације као што су: лоше стање путне инфраструктуре, оштећења коловоза, скромни попречни профили саобраћајница и локалних путева, велики успони и нагиби и сл.;

- Под притиском корисника услуга и других заинтересованих страна, извршне власти су продужетком приградских линија довеле до нарушавања замишљеног концепта функционисања овог подсистема. Такође је често присутан притисак грађана да на одређеним приградским линијама оператер буде ЈКП ГСП „БЕОГРАД“;
- Током анализе основних статичких елемената мреже линија приградског аутобуског подсистема, на основу доступних званичних докумената уочено је следеће:
  - Када линија има дефинисана два смера, у већем броју случајева, дужина линије је углавном идентична у оба смера што не одговара ситуацији у реалном систему,
  - Како дужине линија представљају збир међустаничних растојања чија је дужина заокружена на 100 метара, званичне дужине линија у Даљинарима не одговарају стању у реалном систему;
  - Смерови у називима линија нису стандардизовани, тако да је смер А код неких линија смер из градских, а код неких линија из приградских општина,
  - Одсуство унификације код назива стајалишта (у неким случајевима на различитим линијама једно стајалиште има различите називе у редовима вожње линија које га користе), итд.

16.2 ТРОЛЕЈБУСКИ ПОДСИСТЕМ

Основни разлози појаве уских грла у тролејбуском подсистему су директна последица положаја мреже линија, односно типа трасе и подручја опслуге овог подсистема (експлоатациона брзина у тролејбуском подсистему је нижа од брзине у аутобуском подсистему). Уска грла на тролејбуској мрежи линија, идентификована од стране оператора ГСП „БЕОГРАД“, су:

- Улазак тролејбуса из кружног тока Славија у Макензијеву улицу. Макензијева улица има само једну саобраћајну траку по смеру. Такође семафор намењен пешацима у истој улици, је лоциран на удаљености од око 100 метара од Трага Славије;
- Улица Цара Николаја ИИ и Жичка улица;
- Зона Трга Републике, због великог броја семафорисаних раскрсница;
- Засићен саобраћајни рок на трасама тролејбуских линија у улицама Кнеза Милоша, Таковска, Јаше Продановића посебно у вршним оптерећењима;
- Раскрсница улица Македонска и Светогорска улица;
- Зона око болнице Драгиша Мишовић (кружни ток код Пинка);
- Паунова улица у зони Бањичке пијаце.

Када је реч о функционисању тролејбуског подсистема постоји један број ограничења (из групе техничко-технолошких и функционалних уска грла) која утичу на рад овог подсистема:

- Посматрано историјски, честа промена транспортне политике није била наклоњена развоју тролејбуског подсистема у Београду (1968. године подсистем био готово укинут, а 2019. значајна редукција мреже линија, укидање појединих линија, и сл.);
- У постојећем стању постоји само један улазно-излазни правац из тролејбуског депоа (Добрачином улицом) тако да је у периодима укључења и искључења возила значајно оптерећују ову саобраћајницу;

- Одсуство интегрисаног и париципативног планирања. Честе измене режима рада тролејбуског подсистема изазване радовима у централној градској зони су имале за последицу смањење свих елемената рада тролејбуског подсистема (мању експлоатациону дужину мреже линија, а 14 возила у раду мање узрокује смањење бруто транспортног рада израженог у возило·км у току радног дана за 16,3%), што је у повратној вези резултирало стварању анимозитета на релацији подсистем - корисник;
- Ознаке тролејбуских линија нису дефинисане у континуалном низу, већ су „уметнуте“ између линија градског аутобуског подсистема;
- Некоришћење постојеће и расположиве тролејбуске инфраструктуре (укидање линије 19 довело је до тога да се контактна мрежа у Устаничкој улици не користи на дужини од једног километра);
- Скраћење линија 21 и 22 до трга Славија, вероватно су повећале индекс преседања;
- Радијална структура тролејбуске инфраструктуре условила је формирање јединог терминуса у најужој централној зони (терминус Студентски трг). То за последицу има изузетно велико оптерећење овог терминуса – 56,9 возила у вршном часу (35,5 тролејбуса и 21,4 аутобуса). Иста је и фреквенција возила у Васиној улици;
- Услед радијалног положаја трасе тролејбуских линија и сложених услова функционисања, просечна експлоатациона брзина на тролејбуским линијама у децембру 2019. године је износила 12,3 km/h. Експлоатациона брзина е-бус линије ЕКО-1 је још нижа и износи 10 km/h;
- Мање флексибилан у односу на аутобуски подсистем (у београдском тролејбуском возном парку нису заступљени тролејбуси са аутономијом вожње са путницима, што ограничава његову флексибилност, а нарочито у погледу привремене измене траса линија у односу на планирани режим рада);
- Развој тролејбуске мреже линија је условљен изградњом нове инфраструктуре;
- Успорена изградња новог терминус „Дунавска“;
- Виши ниво инвестиционих трошкова у односу на аутобуски подсистем (за око 10%);
- Напојна мрежа захтева одржавање;
- Потребан дужи период увођења у експлоатацију у односу на аутобуски подсистем;
- Мања транспортна способност у односу на шинске подсистеме;
- Потпуно неаргументован став појединаца да тролејбус амбијентално загађује град, итд.

16.3 ТРАМВАЈСКИ ПОДСИСТЕМ

У трамвајском подсистему најзначајнија уска грла су физичке природе и појављују се на градској уличној мрежи на саобраћајницама са засићеним токовима у појединим периодима дана. Овај феномен је присутан и у случајевима када је трамвајска инфраструктура издвојена од осталог динамичког саобраћаја. Може се уочити да лева скретања динамичког саобраћаја смањују брзину возила трамвајског подсистема на трасама трамвајских линија које се воде средишњим делом

саобраћајнице (чак и када је независна баштица). Са друге стране на ободно постављеним трасама, брзину смањују непрописно паркирана или заустављена возила.

Уска грла на трамвајској мрежи линија, идентификована од стране оператора ГСП „БЕОГРАД“, су:

- Раскрсница улица Булевар краља Александра и Рузвелтове:
  - На Булевару Краља Александра трамвајска баштица се налази у средишњем делу саобраћајнице, па због врло честе појаве засићеног тока у оквиру раскрснице, долази до накупљања трамваја због левог скретања из Булевара Краља Александра у Рузвелтову улицу;
  - У Рузвелтовој улици трамвајска баштица је постављена ободно (уз десну ивицу коловоза). Због интензитета саобраћајних токова у оквиру раскрснице, долази до накупљања трамваја због левог скретања из Рузвелтове улице у Булевар Краља Александра, као и због заустављених возила која чекају светлосни сигнал за пролаз кроз наведену раскрсницу;
- Раскрсница улица Немањина и Ресавска:
  - У Немањиној улици трамвајска баштица се налази у средишњем делу саобраћајнице, па због саобраћајних токова у оквиру раскрснице, долази до накупљања трамваја под утицајем левог скретања из Немањине у Ресавску улицу;
  - У Ресавској улици је изражен проблем због коришћења исте саобраћајне траке са осталим динамичким саобраћајем;
- Раскрсница улица Немањина, Савска и Савски трг: Због комплексности ове раскрснице долази до накупљања трамваја у свим наведеним улицама;
- Раскрсница Булевара Милутина Миланковића и улице Антифашистичке борбе:
  - У зони ове раскрснице долази до накупљања трамваја у обе саобраћајнице, нарочито у вечерњим сатима, приликом повратка трамваја у депо, због кратког трајања отвореног светлосног сигнала за трамваје;
  - У Булевару Милутина Миланковића (у смеру ка граду и ка Блоку 45) долази до накупљања трамваја приликом изласка из депоа, због кратког трајања отвореног светлосног сигнала за трамваје;
- Раскрсница Булевара Милутина Миланковића и улице Милентија Поповића: У Булевару Милутина Миланковића (у смеру ка граду) долази до накупљања трамваја.

Техничко-технолошка и функционална уска грла су везана за известан број ограничења која смањују пре свега ефикасност и атрактивност трамвајског подсистема у Београду, а то су:

- Одсуство интегрисаног и париципативног планирања. Честе измене режима рада трамвајског подсистема изазване радовима на трамвајским деоницама имале су за последицу смањење свих елемената рада трамвајског подсистема што је у повратној вези резултирало стварању анимозитета на релацији подсистем - корисник;

- Трамвајска инфраструктура је постављена по ободу најуже централне градске зоне, без дубоког продора кроз овај простор, што за последицу има вођење траса линија аутобуског подсистема унутар „круга двојке“;
- У стабилном режиму рада трамвајских линија у Немањиној улици (од Ресавске до Савског трга) у вршном сату фреквенција износи 40,3 возила/час. Проширење трамвајске мреже, без продора у централну зону, би ову деоницу учинило критичном;
- Успостављање концепта који се заснива на хијерархији видова, а по којој трамвајски подсистем има највиши ниво, отежано је услед природе односа између навика корисника и карактеристика транспортних захтева у систему. Последица тога је да је на правцима, на којима функционише трамвајски подсистем, присутна значајна конкуренција аутобуског подсистема, што умањује степен коришћења трамвајског подсистема;
- Упркос постојања опреме за давање приоритета трамвајима на великом броју сигналисаних раскрсница, сигналним плановима се не омогућава приоритет (одсуство координације);
- Трамвајски подсистем има значајну независност трасе у односу на остале видове, али са минималним позитивним ефектима на повећање брзина у односу на аутобуски подсистем:
- Приликом реконструкције Рузвелтове улице (2017. године), трамвајска деоница је пројектована као најнижи ниво типа трасе Ц. На овој деоници постоји и парадокс, и поред типа трасе Ц на семафорисаним раскрсницама је постављена опрема за давање приоритета трамвајима;
- Исто решење је пројектовано и на деоници чија реконструкција је у току (улице Краљице Марије, 27. марта, Џорџа Вашингтона и Цара Душана);
- Једини депо за смештај трамвајских возила је на левој обали Саве. Како је на десној обали Саве знатно већи део трамвајске инфраструктуре, то „нулте“ вожње имају знатне вредности, што умањује ефикасност подсистема;
- Постојећи капацитет трамвајског депоа „Сава“ је на граници прихватљивости за постојећи возни парк. Пројектован је за паркирање 150 возила (додатно је изведено још пет колосека за паркирање). Тренутно је у инвентару 244 возних јединица, уз напомену да је један број трамваја смештен у комплексу „Дорћол“. Ово ограничење се посебно односи на даљи развој трамвајског подсистема;
- Управљање једним бројем скретница је мануелно, што смањује брзину трамвајских возила и ефикасност функционисања;
- Стање објеката у функцији трамвајског подсистема у комплексу „Дорћол“ није на завидном нивоу и на већини је потребно вршити генералну реконструкцију и модернизацију;
- У постојећем систему обележавања линија, за ознаке трамвајских линија су резервисане ознаке 1-14 (у континуитету). Овакво стање условно представља ограничење за будући развој мреже трамвајских линија.

16.4 ПОДСИСТЕМ ГРАДСКО – ПРИГРАДСКЕ ЖЕЛЕЗНИЦЕ

У подсистему градско-приградске железнице најзначајнија уска грла су углавном техничко – технолошке и функционалне природе, од којих су најзначајнији:

- Ограничен капацитет инфраструктуре (пропусна моћ деоница);
- Незадовољавајуће стање основне инфраструктуре (горњи строј пруге, објекти на прузи, стајалишта, контактна мреже, постројења, уређаја електричне вуче, сигнално-сигурносни уређаји, и сл.);
- Константно кашњење возова снижава ниво квалитета система и услуге (У периоду од 2016 до 2019. године, уочљив је константан пораст броја возова који касне. Током 2017. број закаснелих возова се дуплирао у односу на претходну годину, а већ наредне године број возова са кашњењем је био више од 3,5 пута већи него 2017. Током 2019. године број возова са кашњењем је био увећан за готово 100% у односу на 2018. годину. Просечан дневни број возова који је каснио се повећао са 1,46 на 17,26 за 3 године. Процентуално посматрано, број закаснелих возова у 2019. години је износио преко 17%у односу на планирани број возова по реду вожње);
- Ниске експлоатационе брзине за овај вид транспорта путника;
- Екстремно низак степен искоришћења капацитета (K_i = 0,22);
- Незадовољавајући возни парк (просечна старост ЕМГ, чести поремећаји рада ЕМГ, сложена технологија поправке гарнитура на мрежи линија, дуг период чекање на замену, и тд.);
- Путно-пружни прелази (сметње и кварови на путно-пружним прелазима услед којих се примењује посебна процедура функционисања возова и услед којих се времена вожње возова продужавају);
- Физичка, тарифна и логичка интеграција са осталим подсистемима транспорта путника, итд.

17. АНАЛИЗА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Стратегијом развоја јавног линијског превоза путника на територији града Београда идентификују се потенцијални утицаји јавног линијског превоза путника на чиниоце животне средине: ваздух, вода, земљиште и бука, као и кумулативни утицаји наведених чинилаца. Највећи утицај система, у погледу оптерећења животне средине, јесте на квалитет ваздуха и ниво буке у животној средини. Значајан утицај на животну средину, такође, имају атмосферске отпадне воде, као и отпад који се генерише приликом реконструкције и изградње.

Овај Извештај о стању животне средине на територији града Београда израђује се за потребе процеса стратешке процене утицаја и израде Извештаја о стратешкој процени утицаја Стратегије развоја система јавног линијског транспорта путника. Документ приказује полазне основе, подручје обухвата Стратегије, као и постојеће стање чинилаца животне средине који су под највећим утицајем саобраћаја и транспорта - квалитета ваздуха и нивоа буке у животној средини.

Полазне основе за израду Извештаја о стању животне средине приказују прописе на основу којих се уређује заштита животне средине, у овом случају у контексту утицаја јавног линијског превоза путника, као и друге документе, програме и извештаје о мерењима, стању и оцени квалитета ваздуха и нивоу буке у животној средини које спроводе надлежни органи. Прописи који уређују управљање осталим чиниоцима животне средине, природним и створеним вредностима од значаја за сагледавање утицаја Стратегије на животну средину биће приказани у Извештају о стратешкој процени утицаја на животну средину.

17.1 ПРАВНИ И ПЛАНСКИ ОКВИР

Поред већ анализираних законских оквира на нивоу Републике Србије који се односе на систем јавног транспорта путника за потребе ове анализе разматрани су и следећи законски акти:

- Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС”, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. закон);
- Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 135/2004 и 88/2010);
- Закон о заштити ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009 и 10/2013) и Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013);
- Закон о заштити од буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 36/09 и 88/10) и Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 75/2010);

Такође, поред наведеног за потребе ове анализе коришћени су и други специфични документи на нивоу града Београда као што су:

- Студија о стратешкој процени утицаја на животну средину – BELGRADE SMARTPLAN за Пројекат унапређења београдског јавног превоза и саобраћајне инфраструктуре, 2017;
- Акциони план адаптације на климатске промене са проценом рањивости („Сл. лист града Београда“, бр. 65/2015);

- Програм заштите животне средине града Београда („Сл. лист града Београда“, бр. 72/2015);
- План квалитета ваздуха у агломерацији Београд („Сл. лист града Београда”, бр. 5/2016);
- Програм контроле квалитета ваздуха на територији Београда („Сл. лист града Београда“, бр. 14/2016);
- Квалитет животне средине у Београду у 2016., Град Београд;
- Квалитет животне средине у Београду у 2017., Град Београд;
- Квалитет животне средине у Београду у 2018., Град Београд;
- Програм мониторинг за 2018. и 2019., Град Београд (Програм контроле квалитета ваздуха на територији Београда и Програм мерења нивоа буке у животној средини на територији Београда);
- Програм мониторинг за 2020. и 2021., Град Београд (Програм контроле квалитета ваздуха на територији Београда и Програм мерења нивоа буке у животној средини на територији Београда);
- Извештаји о мониторингу:
  - Извештај о резултатима мерења квалитета ваздуха на територији Београда за период 01.11.2016.-31.12.2016., Градски завод за јавно здравље Београд;
  - Извештај о резултатима мерења квалитета ваздуха на територији Београда у локалној мрежи мерних станица/места за период 01.01.2017.-31.12.2017., Градски завод за јавно здравље Београд;
  - Извештај о резултатима мерења квалитета ваздуха на територији Београда у локалној мрежи мерних станица/места за период 01.01.2018.-31.12.2018., Градски завод за јавно здравље Београд.
  - Годишњи извештај мерења нивоа буке у животној средини на територији града Београда у 2017., Градски завод за јавно здравље Београд;
  - Мерење нивоа комуналне буке на територији града Београда током 2018. и 2019., Институт ИМС АД Београд;
- Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији 2018. године, Агенција за заштиту животне средине, 2019.;
- Метеоролошки годишњак, климатолошки подаци за 2018., Републички хидрометеоролошки завод, 2019.

17.2 ПОДРУЧЈЕ ОБУХВАТА

Подручје обухвата ове анализе је дефинисано просторним обухватом израде ове Стратегије и односи се на тзв. први просторни обухват, односно 17 градских општина у складу са Уредбом о номенклатури статистичких територијалних јединица (Службени гласник РС, бр. 109/2009 и 46/2010): Чукарица, Нови Београд, Палилула, Раковица, Савски венац, Стари град, Вождовац, Врачар, Земун, Звездара, Барајево, Гроцка, Лазаревац, Младеновац, Обреновац, Сопот и Сурчин.

17.3 РЕЉЕФ

Подручје града Београда припада двема великим целинама: Панонској низији на северу и брежуљкастим теренима Шумадије на југу. Северно од Саве и Дунава простиру се равничарски терени

где се у морфолошком смислу, у северном делу терена, истиче Земунски лесни плато. Најнижи делови терена испресецани су каналима и представљају алувијалне равни и лесне заравни Саве и Дунава. Јужно од Саве и Дунава рељеф се одликује великом пластичношћу.

17.4 КЛИМА

Град Београд се налази у зони умерено континенталне климе. Климатске карактеристике у великој мери одређују и квалитет животне средине одређеног простора, у садејству са изворима загађивања, орографијом, вегетацијом и изграђеношћу терена. Метеоролошки фактори посебно утичу на просторну и временску расподелу загађујућих материја у атмосфери, што је од изузетног значаја, посебно у евентуалним акцидентним ситуацијама.

17.4.1 Температура ваздуха

Просторна расподела температуре је од значаја за разумевање дистрибуције загађујућих материја у ваздуху. Типична појава, када је у питању хоризонтална расподела, је формирање топлотног острва изнад града или индустријског басена. Од вертикалне расподеле температуре пресудно зависи турбулентна дифузија и са тим у вези ширење аерозагађења и промене концентрације. Типична појава су инверзије, које блокирају одношење страних примеса у атмосферу на веће висине и тиме доводе до високих концентрација на мањим висинама. У наредним табелама представљени су резултати анализе регистрованих података о температури ваздуха у граду Београду.

Табела 202. *Средње месечне, годишње и екстремне вредности температуре ваздуха у Београду од 1981. до 2010.*

Температура (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средња годишња
Средња максимална	4,6	7,0	12,4	18,0	23,5	26,2	28,6	28,7	23,9	18,4	11,2	5,8	17,4
Средња минимална	-1,1	-0,1	3,7	8,3	13,0	15,8	17,5	17,6	13,5	9,0	4,2	0,2	8,5
Нормална вредност	1,4	3,1	7,6	12,9	18,1	21,0	23,0	22,7	18,0	12,9	7,1	2,7	12,5

Табела 203. *Годишњи ток месечних температура ваздуха у Београду за 2018.*

Температура (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средња годишња
Средња максимална	17,8	17,6	24,6	30,0	30,4	34,7	32,2	34,4	34,1	26,5	26,2	14,2	34,7
Средња минимална	-4,5	-8,1	-9,7	7,4	11,6	11,3	11,9	14,4	4,4	5,0	-5,4	-7,0	-9,7
Нормална вредност	5,3	2,3	6,9	18,2	21,5	22,3	23,2	25,5	20,3	16,4	8,8	3,3	14,6

Анализом регистрованих података о температури ваздуха за период од 30 година може се констатовати:

- Средња годишња температура ваздуха износи 12,5 °C;
- Најхладнији месец у години је јануар са средњом месечном температуром ваздуха од 1,4 °C, док је средња минимална вредност -1,1 °C;
- Најтоплији месец је јул са средњом месечном температуром ваздуха од 23 °C, док је средња максимална вредност 28,7 °C у августу.

17.4.2 Релативна влажност ваздуха

Засићеност ваздуха воденом паром означена је као релативна влажност ваздуха. Од овог параметра зависи у доброј мери којом ће брзином напредовати корозија металних делова на објектима и опреми која ће бити уграђена, посебно ако ниво сумпордиоксида или азотних оксида на посматраном локалитету буде висок.

У наредним табелама представљени су подаци о релативној влажности ваздуха са метеоролошке станице у граду Београду.

Табела 204. *Релативна влажност ваздуха у Београду у периоду од 1981. до 2010.*

Релативна влажност ваздуха (%)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средња годишња
Средња вредност	78	71	63	61	61	63	61	61	67	71	75	79	68

Табела 205. *Годишњи ток релативне влажности ваздуха у Београду за 2018.*

Релативна влажност ваздуха (%)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средња годишња
Средња вредност	75	79	72	56	59	68	69	61	58	60	74	80	67

На основу дате табеле за период од 30 година може се закључити:

- Годишњи просек релативне влажности ваздуха износио је 68%,
- Максималне вредности релативне влажности ваздуха јављају се у децембру (79%), јануару (78%) и новембру (75 %), односно зимском периоду године,
- Минималне вредности релативне влажности ваздуха регистроване су у априлу, мају, јулу и августу (61%).

17.4.3 Падавине

По својој природи падавине су најпроменљивији метеоролошки елемент и у кратком временском интервалу могу да се смењују најекстремније вредности њиховог интензитета. Режим падавина анализиран је на бази података регистрованих на станици у Београду, што је приказано у наредним табелама.

Табела 206. *Ток месечних сума падавина у Београду у периоду од 1981. до 2010.*

Падавине (mm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средња годишња
Средња сума	46,9	40,0	49,3	56,1	58,0	101,2	63,0	58,3	55,3	50,2	55,1	57,4	690,9
Максимална дневна сума	33,2	39,1	36,8	64,2	56,4	94,0	80,1	75,6	41,9	43,7	51,8	39,9	94,0

Табела 207. *Годишњи ток месечних сума падавина у Београду за 2018.*

Падавине (mm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средња годишња
Средња сума	39,3	58,1	64,8	39,7	56,2	121,6	53,0	44,8	11,2	18,6	35,3	60,7	603,3

У складу са подацима за период 1981. – 2010. просечна годишња вредност суме падавина износи 690,09 mm. Месец са највећом просечном количином падавина је јун са 101,2 mm, док је месец са најмање падавина фебруар са просечно 40,0 mm.

17.4.4 Облачност

Овај метеоролошки елемент у знатној мери регулише загревање и израчивање земљишта, тако да представља значајан фактор колебања дневних температура. Облачност је углавном у корелацији са релативном влажношћу ваздуха и температуром. Повећањем температуре ваздуха током године смањују се релативна влажност и облачност (подаци приказани у наредним табелама).

Табела 208. *Просечан број сунчаних часова у Београду у периоду од 1981. до 2010.*

Облачност	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средња годишња
Просек (x)	72,2	101,7	153,2	188,1	242,2	260,9	290,8	274,0	204,3	163,1	97,0	64,5	2.111,9
Број ведрих дана	3	5	5	4	5	6	11	12	8	7	4	3	75
Број облачних дана	14	10	9	8	6	5	4	3	6	7	11	15	99

Табела 209. *Годишњи ток облачности у Београду за 2018.*

Облачност	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средња годишња
Средња месечна	5,9	8,2	7,4	4,0	4,2	5,8	5,4	3,1	3,1	3,7	5,3	7,1	5,3

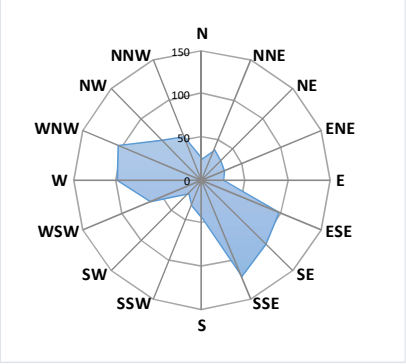
Анализом података за облачност у периоду 1981. – 2010. године може се констатовати:

- Средњи годишњи просек сијања Сунца износи 2.111,9 сати,
- Средњи број ведрих дана износи око 75 дана, док је средњи број облачних дана 99,
- Период мај-август је најмање облачан док је у периоду децембар-фебруар облачност највећа.

17.4.5 Ваздушна струјања (ветрови)

Ветар је најважнији елемент за транспорт примеса гасова и честица у атмосфери, па је уз стабилност атмосфере од изузетног значаја за транспорт загађујућих материја.

Карактеристика београдске климе је кошава, југоисточни и источни ветар, који дува у јесен и зиму, доносећи ведро и суво време. Овај ветар има велику улогу у пречишћавању ваздуха у Београду. Присутни су још и западни и северозападни ветрови, који дувају током целе године. На слици је приказана ружа ветрова за град Београд. Расположиви нумерички подаци о учестаности јављања и интензитету ветрова из стандардних осам праваца, као и тишина (‰) за станицу Београд приказани су у наредној табели.



Слика 154. *Ружа ветрова за град Београд* [62]

Табела 210. *Релативна учестаност ветра по правцима, тишине и средње брзине ветра у периоду од 1981. до 2010.*

Правац	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
Релативна учестаност (‰)	25	38	31	28	25	97	105	121	44	32	22	65	99	106	66	55	42
Средње брзине (м/с)	2,3	2	2	1,9	2,4	3,1	3	2,9	2,2	1,8	1,7	2	2,2	2,3	2,3	2,3	

[62] Извор: http://www.hidmet.gov.rs/latin/meteorologija/stanica_sr.php?moss_id=13274

Анализом резултата осматрања брзине и правца ветра, представљених у може се закључити следеће:

- Преовлађујућа ваздушна струјања се јављају из смера југ југоисток (121‰) и запад северозапад (106 ‰),
- Ваздушно струјање са највећом снагом јавља се из смера исток југоисток 3,1 m/s и југ југоисток 2,9 m/s,
- Најмању брзину достиже ветар из правца југозапада и она просечно износи 1,7 m/s.

17.5 ПРИРОДНИ РЕСУРСИ

Природне ресурсе Београда чине водни ресурси, значајне минералне сировине, пољопривредно и шумско земљиште. Ови ресурси представљају потенцијал на коме се уз постојеће људске ресурсе заснива економски и привредни развој Београда.

Када је у питању водни потенцијал, територију града Београда карактеришу врло оскудне количине воде које се стварају на властитом подручју, што Београд, по показатељима домицилних вода, чини једним од најоскуднијих подручја Републике Србије. За разлику од домицилних, транзитне воде представљају веома значајан ресурс. Водне ресурсе Београда чине велике транзитне реке (реке Сава, Дунав, Колубара и Тамиш), преко 160 малих водотока, девет језера и неколико површинских акумулација, са преко 200 км речних обала. Подземне воде су неравномерно распоређене. Зоне дуж обе обале реке Саве и делом Дунава представљају изворишта подземних вода.

Град Београд располаже земљишним потенцијалом од око 218.064 ha пољопривредног земљишта, што чини 67,67% укупне територије града. Преко 50% укупног пољопривредног земљишта налази се у општинама Обреновац, Палилула, Младеновац и Лазаревац, док пољопривредних површина нема у општинама Стари град, Савски венац и Врачар.

Према подацима из 2017. године, на територији Београд налази се 61.987 ha под шумом (око 19% од укупне територије)[63]. Највеће површине под шумом налазе се у општинама Лазаревац, Палилула, Сопот, Барајево и Обреновац, док у општинама Савски венац, Стари град и Врачар шуме нису заступљене. На територији београдских шума регистровано је преко 35 врста дрвећа, од чега су 22 врсте аутохтоне.

У укупном дрвном фонду доминирају лишћари са учешћем у укупној запремини од 96,2%. Од врста дрвећа најзаступљенији су цер 18,00%, лужњак 15,40% и сладун 5,32%.

17.6 КВАЛИТЕТ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Стање квалитета животне средине Београда одређено је његовим природним условима, створеном урбаном структуром, саобраћајем, привредним и другим активностима које се одвијају у граду. Подручје Београда са непосредним окружењем представља економски најразвијенију зону у земљи, са великом концентрацијом саобраћајно-транспортне и друге инфраструктуре, становништва,

[63] Статистика шумарства, РЗС

интензивних енергетских капацитета, што доводи до загађивања ваздуха, воде и земљишта, повећаног нивоа буке као и других утицаја на животну средину.

Праћење стања животне средине спроводи се на територији града Београда. Подаци о квалитету животне средине нису подједнако доступни за све делове просторног обухвата Стратегије. Мониторинг животне средине врши се према усвојеним програмима Секретаријата за заштиту животне средине (ваздух, вода, земљиште, радиоактивност и комунална бука).

Саобраћајно-транспортни систем генерално, па и систем јавног транспорта путника, има велики утицај на чиниоце животне средине, а нарочито на квалитет ваздуха и ниво буке у животној средини.

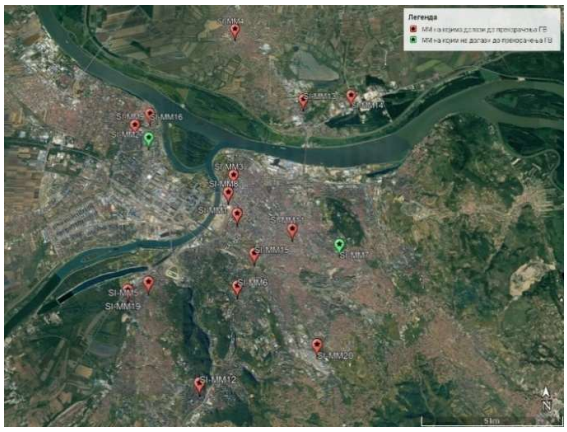
17.6.1 Квалитет ваздуха

Извори утицаја на квалитет ваздуха су стационарни и покретни, као и њихово међусобно и кумулативно деловање са другим чиниоцима животне средине. Циљеви програмског мерења квалитета ваздуха на територији Београда су следећи:

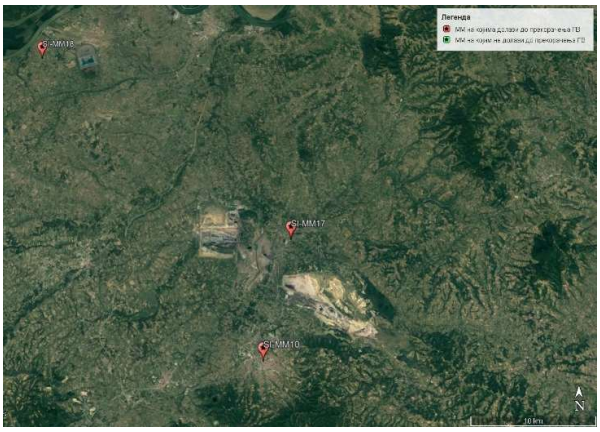
- Праћење степена загађености ваздуха у односу на граничне вредности (ГВ), толерантне вредности (ТВ), максимално дозвољене вредности (МДВ) и циљне вредности (ЦВ),
- Предузимање превентивних мера за заштиту ваздуха од загађивања,
- Информисање јавности и давање препорука за понашање у епизодама повећаног загађења ваздуха,
- Праћење трендова концентрација по зонама градске територије,
- Процена изложености популације – идентификација извора загађења или ризика,
- Евалуација дуготрајних трендова,
- Сагледавање утицаја предузетих мера на степен загађености ваздуха.

Контрола нивоа загађујућих материја у ваздуху врши се мерењем нивоа загађујућих материја у локалној мрежи мерних станица и мерних места на локацијама за континуална фиксна мерења (из стационарних извора) и индикативна мерења (из покретних извора и у циљу успостављања фиксних мерења).

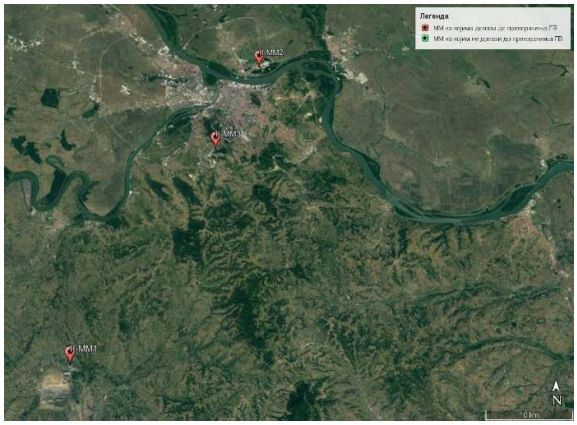
Континуална фиксна мерења врше се на 18 мерних места из стационарних извора у насељеним подручјима у широј и ужој зони града Београда и на 3 мерна места из стационарних извора у индустријским подручјима, док се индикативна мерења врше на 15 мерних места (раскрсница) из покретних извора и 2 мерна места (СИ-ММ19 и СИ-ММ20) у циљу успостављања фиксних мерења (следеће слике).



Слика 155. *Мерна места испитивања квалитета ваздуха из стационарних извора у насељеним подручјима – ужа зона*



Слика 156. *Мерна места испитивања квалитета ваздуха из стационарних извора у насељеним подручјима – шира зона*



Слика 157. *Мерна места испитивања квалитета ваздуха из стационарних извора у индустријским подручјима*

Слика 158. *Мерна места испитивања квалитета ваздуха из покретних извора*

На сликама црвеном бојом обележена су мерна места (ММ) на којима у 2018. години долази до прекорачења граничних вредности једног или више параметара, док су зеленом бојом обележена ММ на којима не долази до прекорачења граничних вредности ниједног параметра.

У наредној табели дат је приказ броја мерних места квалитета ваздуха из непокретних (стационарних) и покретних извора у 17 општина града Београда. Мерне станице су класификоване према типу подручја (урбано/субурбано/рурално), типу станице у односу на извор емисије (саобраћај/грејање/индустрија), типу зоне што значи намену простора. У урбаним подручјима заступљена су мерења емисија у ваздух из покретних и непокретних (стационарних) извора. Од непокретних то су грејање у насељеним подручјима и индустрија, а од покретних саобраћај. У субурбаним и руралним подручјима заступљена су мерења емисија у ваздух из непокретних (стационарних) извора емисија у ваздух - грејање у насељеним подручјима и индустрија.

Сва мерна места квалитета ваздуха из покретних извора (ПИ) налазе се у урбаним подручјима.

Мерна места квалитета ваздуха из стационарних извора у насељеним подручјима (СИ) налазе се у урбаним (СИ-ММ1, СИ-ММ2, СИ-ММ3, СИ-ММ5, СИ-ММ6, СИ-ММ7, СИ-ММ8, СИ-ММ9, СИ-ММ11, СИ-ММ12, СИ-ММ13, СИ-ММ15 и СИ-ММ16), субурбаним (СИ-ММ10 и СИ-ММ14) и руралним (СИ-ММ4, СИ-ММ17 и СИ-ММ18) подручјима.

Мерна места квалитета ваздуха из стационарних извора у индустријским подручјима (ИИ) налазе се у урбаним (ИИ- ММ3), субурбаним (ИИ-ММ2) и руралним (ИИ-ММ1) подручјима.

Два мерна места (СИ-ММ19 и СИ-ММ20) која се односе на индикативна мерења нивоа загађујућих материја у циљу успостављања фиксних мерења налазе се у урбаним подручјима.

Мерна места из стационарних извора у насељеним подручјима (СИ) и покретних извора (ПИ) преклапају се на следећим локацијама: СИ-ММ8 и ПИ-ММ12, СИММ15 и ПИ-ММ13 и СИ-ММ16 и ПИ-ММ8.

Узорковање ваздуха, полуаутоматским методама врши се у току 24 часа, током целе године. Подаци са аутоматских мерних станица се усредњавају на 1 сат.

Повремена мерења, равномерно распоређена у току године (24 сата) се врше на фиксним мерним станицама, ради одређивања масене концентрације бензо(а)пирена, арсена, олова, никла и кадмијума у суспендованим честицама $ПМ_{10}$.

Табела 211. *Број мерних места у општинама града Београда (квалитет ваздуха)*

Редни број	Градска општина	Број мерних места по општинама		
		Стационарни извори		Покретни извори (ПИ)
		Насељена подручја (СИ)	Индустријска подручја (ИИ)	
1.	Чукарица	• СИ-ММ5: Пожешка 72 • СИ-ММ19: Чукаричка падина, Николе Вучете	/	/
2.	Нови Београд	• СИ-ММ2: Гоце Делчеве 30	/	• ПИ-ММ1: Хајат – Милентија Поповића и Булевар Михајла Пупина • ПИ-ММ9: Студентски град – Студентска и Тошин бунар
3.	Палилула	• СИ-ММ4: Овча –Првог маја 2а • СИ-ММ13: Крњача – Грге Андријановића 8 • СИ-ММ14: Крњача ИИ, Пољопривредна школа, Панчевачки пут 39	• ИИ-ММ2: Крњача – Пољопривредна школа	• ПИ-ММ6: Цвијићева – Булевар деспота Стефана и Цвијићева • ПИ-ММ10: Карабурма – Маријане Грегоран и Војводе Мицка • ПИ-ММ15: Панчевачки мост
4.	Раковица	• СИ-ММ12: О.Ш. Никола Тесла, Др Миливоја Петровића 6	• ИИ-ММ3: Раковица-Индустријски комплекс	/
5.	Савски венац	• СИ-ММ1: Милоша Поцерца 5 • СИ-ММ6: КБЦ Др Драгиша Мишовић, Хероја Милана Тепића 1 • СИ-ММ8: БАС станица, Железничка 4 • СИ-ММ15: Ветеринарски факултет, Булевар ослобођења 18	/	• ПИ-ММ12: Железничка станица – Савски трг • ПИ-ММ14: Мостар • ПИ-ММ13: Франш – Булевар ослобођења и Франш Д Епереа
6.	Стари град	• СИ-ММ3: Обилићев венац 2	/	• ПИ-ММ3: Лондон – Краља Милана и Кнеза Милоша • ПИ-ММ4: Тунел – Дечанска и Нушићева

Редни број	Градска општина	Број мерних места по општинама		
		Стационарни извори		Покретни извори (ПИ)
		Насељена подручја (СИ)	Индустријска подручја (ИИ)	
				• ПИ-ММ5: Скупштина – Булевар краља Александра и Кнеза Милоша • ПИ-ММ11: Зелени венац – Бранкова, Југ Богданова и Краљице Наталије
7.	Вождовац	• СИ-ММ20: Насеље Степа Степановић, Кумодрашка 265	/	/
8.	Врачар	• СИ-ММ11: Бојанска 16	/	/
9.	Земун	• СИ-ММ9: Јемеја Копитара бб, • СИ-ММ16: Авијатичарски трг 7	/	• ПИ-ММ8: Земун – Главна улица и Змај Јовина
10.	Звездара	• СИ-ММ7: Олге Јовановић 11	/	• ПИ-ММ2: Вуков споменик – Булевар краља Александра и Рузвелтова • ПИ-ММ7: Градска болница – Димитрија Туцовића и Батутова
11.	Барајево	/	/	/
12.	Гроцка	/	/	/
13.	Лазаревац	• СИ-ММ10: Слободана Козарева 1 • СИ-ММ17: Велики Црљени, 7. Јула 19	/	/
14.	Младеновац	/	/	/
15.	Обреновац	• СИ-ММ18: М3 Ушће	• ИИ-ММ1: Колубара “Б”	/
16.	Сопот	/	/	/
17.	Сурчин	/	/	/

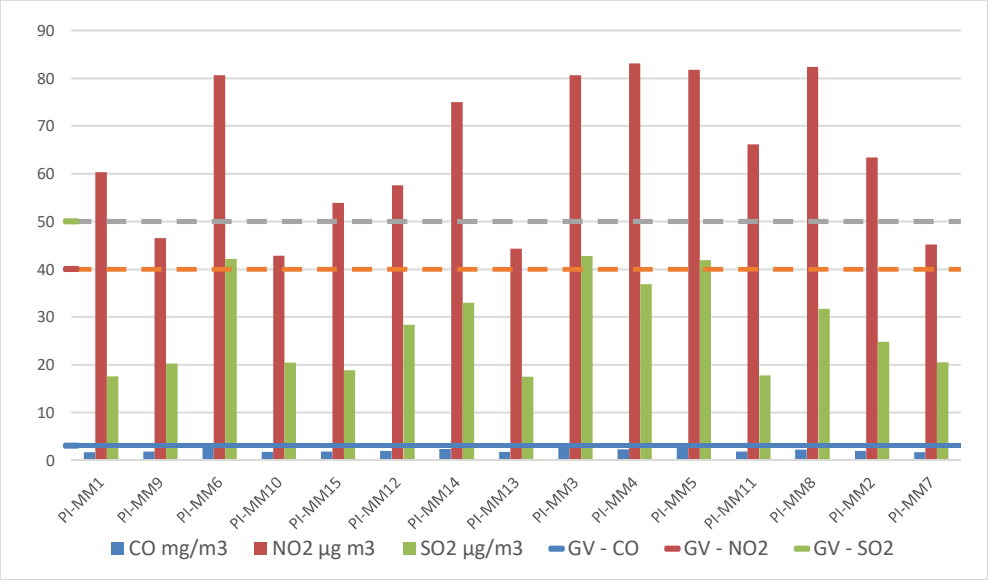
Основни извори емисије загађујућих материја у амбијентални ваздух на територији града Београда су енергетика (топлане, термоелектране, котларнице, индивидуална ложишта, око 200.000 индивидуалних димњака), мали и средњи производни процеси (пекаре, припрема брзе хране, роштиљ), поједини обновљени индустријски објекти на територији града (у надлежности Републике) и пољопривреда (коришћење средстава за заштиту са земље и из ваздуха). У процесима загревања у индивидуалним ложиштима користе се течна и чврста фосилна горива са већим процентом сумпора, са непознатим садржајем пратећих хемијских елемената, а веома често се током зимског периода на појединим општинама где је регистрован већи број индивидуалних ложишта користе различите врсте горива непознатог порекла. На основу података о нивоу загађујућих материја у ваздуху врши се оцењивање квалитета ваздуха.

Оцењивање квалитета ваздуха обавезно се врши у погледу концентрације SO_2, NO_2 и NO, чађи, суспендованих честица (PM_{10}, $PM_{2,5}$), олова, бензена и CO, приземног озона, арсена, кадмијума, никла и бензо(а)пирена, као и за друге загађујуће материје према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013);

У складу са чланом 21. Закона о заштити ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009 и 10/2013), а према нивоу загађености, полазећи од прописаних граничних и толерантних вредности, а на основу резултата мерења, утврђују се следеће категорије квалитета ваздуха:

1. Прва категорија - чист или незнатно загађен ваздух где нису прекорачене граничне вредности нивоа ни за једну загађујућу материју;
2. Друга категорија - умерено загађен ваздух где су прекорачене граничне вредности нивоа за једну или више загађујућих материја, али нису прекорачене толерантне вредности ни једне загађујуће материје;
3. Трећа категорија - прекомерно загађен ваздух где су прекорачене толерантне вредности за једну или више загађујућих материја.

На основу претходно наведеног Закона, Агенција за заштиту животне средине објављује Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији. Испитивања квалитета ваздуха у 2016., 2017. и 2018. години вршио је Градски завод за јавно здравље Београд према Програму контроле квалитета ваздуха у Београду у 2016. и 2017. години и Програму контроле квалитета ваздуха у Београду у 2018. и 2019. години. У време припреме извештаја подаци за 2019. годину нису били доступни.



Слика 159. *Средње годишње вредности квалитета ваздуха из покретних извора у 2018. години*

Резултати испитивања загађујућих материја из покретних извора (урбана подручја) у 2016., 2017. и 2018. години дати су у Прилогу 15 (Табела 1., Табела 2., Табела 3.) и показују да су просечне годишње концентрације за NO_2 прелазиле прописану граничну вредност на свим мерним местима, док су концентрације CO и SO_2 биле испод прописаних граничних вредности. На претходној слици приказане су средње годишње вредности квалитета ваздуха из покретних извора у 2018. години.

Резултати испитивања загађујућих материја из стационарних извора у насељеним подручјима у 2016., 2017. и 2018. години дати у Прилогу 15 (Табела 4., Табела 5., Табела 6.) показују да су просечне годишње концентрације прелазиле прописану граничну вредност за NO_2, PM_{10}, $PM_{2.5}$ и CO за континуална свакодневна 24-часовна фиксна мерења и за PM_{10}, B(a)P, Бензен, As и Ni за континуална фиксна 24-часовна мерења једном недељно / три пута недељно / сваки дан. Детаљна анализа резултата приказана је у Прилогу 15.

Резултати испитивања загађујућих материја из стационарних извора у индустријским подручјима у 2016., 2017. и 2018. години дати у Прилогу 15. показују да су просечне годишње концентрације прелазиле прописану граничну вредност за PM_{10} на свим мерним местима осим на ИИ-ММ2 у 2016. години, за As на ИИ-ММ1 у 2018. години, за бензо (а) пирен на свим мерним местима и за укупне таложне материје на ИИ-ММ1 у 2017. и 2018. години.

Након анализе резултата може се закључити да нема значајних разлика у загађењу ваздуха у урбаним, субурбаним и руралним подручјима, осим за NO_2 који је у урбаним подручјима знатно већи у односу на субурбана и рурална подручја у којима не долази до прекорачења граничних вредности за NO_2. Према Годишњем извештају, Агенције за заштиту животне средине, о стању квалитета ваздуха у Републици Србији за 2018. години у агломерацији Београд ваздух је био III категорије.

17.6.2 Ниво буке у животној средини

Ниво буке у животној средини у граду Београду прати се континуирано у току 24 сата, два пута годишње у сезонским циклусима (пролеће и јесен) на 35 мерних места у различитим зонама намене (зоне становања, градског центра, школске, болничке, индустријске и рекреативне зоне и зоне дуж прометнијих саобраћајница). Мерна места су приказана на следећој слици.

У граду Београду има 40 мерних места за мерење нивоа буке у животној средини.
Мерна места су класификована према типу подручја (урбано/субурбано/рурално).
Црвеном бојом обележена су мерна места на којима долази до прекорачења граничних вредности, док су зеленом бојом обележена мерна места на којима не долази до прекорачења граничних вредности у 2019. години (пролеће и јесен).

Слика 160. *Мерна места испитивања за мерење нивоа буке у животној средини*

Од 35 мерних места 30 (ММ1, ММ2, ММ3, ММ4, ММ5, ММ6, ММ7, ММ8, ММ9, ММ10, ММ11, ММ12, ММ13, ММ14, ММ15, ММ16, ММ17, ММ18, ММ19, ММ20, ММ22, ММ23, ММ25, ММ26, ММ27, ММ28, ММ29, ММ30, ММ32 и ММ35) се налази у урбаном подручју, док се осталих 5 (ММ21, ММ24, ММ31, ММ33 и ММ34) налази у субурбаном подручју.

На мерним местима се мере следећи индикатори нивоа буке: L_{max}, L1, L5, L10, L50, L90, L99, L_{min}, као и еквивалентни ниво (L_{eq}), што омогућава детаљну анализу буке у току дана, вечери и ноћи. На основу добијених еквивалентних нивоа израчунава се **меродавни ниво буке за дан, вече и ноћ** и изражен у децибелима - dB(A).

Оцењивања индикатора буке, процена узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини на здравље људи врши се у на основу Уредбе о индикаторима буке, граничним вредностима, методама

за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 75/2010).

Према претходно наведеној Уредби, граничне вредности индикатора буке на отвореном простору (следећа табела) односе се на укупну буку која потиче од свих извора буке на посматраној локацији.

Табела 212. *Граничне вредности индикатора буке на отвореном простору*

Зона	Намена простора	Ниво буке у dB (A)	
		за дан и вече	за ноћ
1.	Подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно-историјски локалитети, велики паркови	50	40
2.	Туристичка подручја, кампови и школске зоне	50	45
3.	Чисто стамбена подручја	55	45
4.	Пословно-стамбена подручја, трговачко-стамбена подручја и дечја игралишта	60	50
5.	Градски центар, занатска, трговачка, административно-управна зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница	65	55
6.	Индустријска, складишна и сервисна подручја и транспортни терминали без стамбених зграда	На граници ове зоне бука не сме прелазити граничну вредност у зони са којом се граничи	

Мерење нивоа буке у животној средини у 2017. години вршио је Градски завод за јавно здравље Београд, а у 2018. и 2019. години Институт ИМС АД Београд према Програму мерења нивоа буке у животној средини на територији Београда.

Табела 213. *Број мерних места по општинама града Београда (ниво буке)*

Ред. бр.	Градска општина	Мерно место	Опис локације	Зона нивоа буке
1.	Чукарица	ММ6 – Благоја Паровића	Од броја 60-90 са парне стране улице	стамбена зона (зона 5)
		ММ24 – Стевана Филиповића	Од броја 36-46 са парне стране улице	стамбена зона (зона 3)
2.	Нови Београд	ММ1 – Јурија Гагарина	Блок 45, солитери ка улици Јурија Гагарина	стамбена зона (зона 3)
		ММ11 – Војводе Мишића	Од броја 60-90 са парне стране улице	зона поред саобраћајнице (зона 5)
		ММ17 – Гандијева	Блок 64 југ	стамбена зона (зона 3)
		ММ19 – Похорска	Блок 7а	стамбена зона (зона 3)
		ММ22 – Арсенија Чарнојевића	Блок 28, објекти ка Аутопуту	зона поред саобраћајница (зона 5)
		ММ23 – Гоце Делчева	Угао Гоце Делчев и Булевара Николе Тесле	зона поред саобраћајница (зона 5)
		ММ33 – Недељка Гвозденовића	Од броја 42-58 са парне стране	зона поред саобраћајница (зона 5)
3.	Палилула	ММ2 – Булевар Краља Александра	У близини раскрснице Булевара краља Александра и Београдске улице	градски центри (зона 5)
		ММ10 – Далматинска	Од броја 1-11 са непарне стране улице	градски центри (зона 5)
		ММ14 – Булевар Деспода Стефана	Од броја 112-124 са парне стране улице	зона поред саобраћајница (зона 5)
		ММ21 – Борча – Беле Барток	МЗ „Нова Борча“ (Центар ИИИ)	зона поред саобраћајница (зона 5)
		ММ31 – Хоповска	Од броја 8-76 са парне стране	стамбена зона (зона 3)
		ММ32 – Миријевски булевар	Од броја 2-10 са парне стране	зона поред саобраћајница (зона 5)

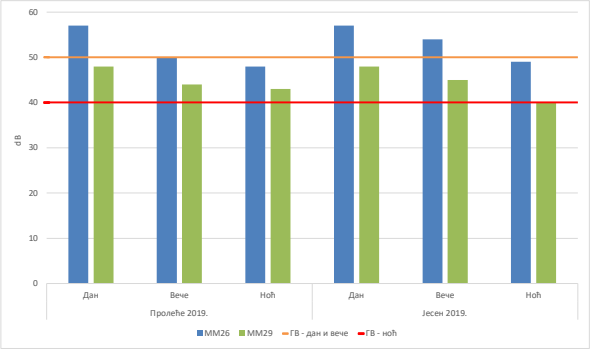
Ред. бр.	Градска општина	Мерно место	Опис локације	Зона нивоа буке
4.	Раковица	ММ7 – Краљице Јелене	Краљице Јелене 22, Дом здравља „Раковица“	индустријска зона (зона 6) - граничи се са зоном 5
5.	Савски венац	ММ4 – Немањина	Немањина 2, Болница Свети Сава	стамбена зона (зона 3)
		ММ16 – Зелени Венац	Југ Богданова од броја 2-10, са парне стране улице	градски центри (зона 5)
		ММ26 – Клинички центар	Вишеградска 26, Поликлиника Клиничког центра Србије	болничка зона (зона 1)
		ММ28 – Персиде Миленковић	Од броја 1-11 са непарне стране улице	стамбена зона (зона 3)
6.	Стари град	ММ3 – Краљице Наталије	Од броја 58-70, са парне стране улице	градски центри (зона 5)
		ММ8 – Узун Миркова	Узун Миркова 2, Етнографски музеј	градски центри (зона 5)
		ММ20 – Карађорђева	Од броја 15-31 са непарне стране улице	зона поред саобраћајница (зона 5)
		ММ29 – Калемегдан	Павиљон „Цвијета Зузорић“	рекреативна зона (зона 1)
7.	Вождовац	ММ9 – Криволачка	Дом здравља „Вождовац“, страна према Криволачкој улици	зона поред саобраћајница (зона 5)
		ММ12 – Војводе Степе	Од броја 58-66 са парне стране	зона поред саобраћајница (зона 5)
		ММ13 - Устаничка	Од броја 132-138 или 150-158 са парне стране улице	зона поред саобраћајница (зона 5)
8.	Врачар	/	/	/
9.	Земун	ММ15 – Земун – Главна	Главна 32, Позориште „Мадленијанум“	зона поред саобраћајница (зона 5)
		ММ25 – Земун – Градски парк	Градски парк 1, Земунска гимназија	школска зона (зона 2)
		ММ27 – Угриновачка	Између Шилерове и Сремске улице са парне стране	стамбена зона (зона 3)
		ММ30 - „Форд“ – „Грмеч“	Комплекс „Грмеч“ страна ка Аутопуту	индустријска зона (зона 6) - граничи се са зоном 5
		ММ34 – Јована Бранковића	Између улица Мајора Зорана Радосављевића и Војвођанских бригада	зона поред саобраћајница (зона 5)
10.	Звездара	ММ5 – Захумска	Између улица Митрополита Мраовића и Милутина Шапчанина са непарне стране улице	стамбена зона (зона 3)
		ММ18 – Радојке Лакић	Између Улцињске улице и Улице Косте Абрашевића	стамбена зона (зона 3)
11.	Барајево	/	/	/
12.	Гроцка	/	/	/
13.	Лазаревац	/	/	/
14.	Младеновац	/	/	/
15.	Обреновац	/	/	/
16.	Сопот	/	/	/
17.	Сурчин	ММ35 - Војвођанска	Војвођанска 79, ГО Сурчин	зона поред саобраћајница (зона 5)

Резултати испитивања приказани у Прилогу 15 (Табела 9.) показују да вредности индикатора буке у животној средини, измерене у периоду од 2017. до 2019. године, прелазе прописане граничне вредности за дан, вече и ноћ. Забележена су прекорачења следећих вредности:

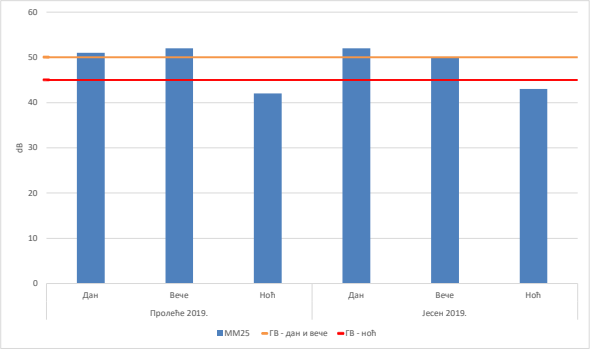
- 58 dB за дан и вече и 54 dB за ноћ у зони нивоа буке 1 (ГВ: дан и вече 50 dB, ноћ 40 dB),
- 57 dB за дан и вече у зони нивоа буке 2, (ГВ: дан и вече 50 dB, ноћ 45 dB)
- 70 dB за дан и вече и 61 dB за ноћ у зони нивоа буке 3, (ГВ: дан и вече 55 dB, ноћ 45 dB)
- 73 дБ за дан и вече и 69 dB за ноћ у зони нивоа буке 5, (ГВ: дан и вече 65 dB, ноћ 55 dB)
- 70 dB за дан и вече и 64 dB за ноћ у зони нивоа буке 6 (ГВ у зависности прописаног нивоа за граничну зону).

Мерење нивоа буке није вршено у зони нивоа буке 4 (ГВ: дан и вече 60 dB, ноћ 50 dB).

Након анализе резултата може се закључити да на великом броју мерних места ниво буке прелази допуштене граничне вредности у односу на претпостављену акустичку зону којој мерно место припада како за ноћ тако и за дан и вече, при чему избор циклуса мерења, односно да ли су мерења извршена у пролећном или у јесењем циклусу, као и то да ли су мерења извршена у урбаним или субурбаним подручјима нема значајнијег утицаја. На следећим сликама приказани резултати мерења нивоа буке у животној средини у 2019. години (пролеће и јесен) по зонама нивоа буке.

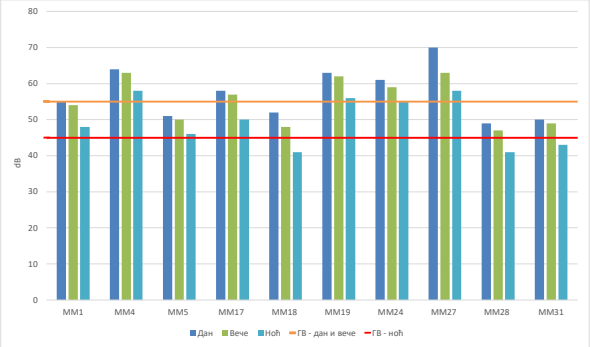


Слика 161. *Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 1 у оба циклуса мерења у 2019.*

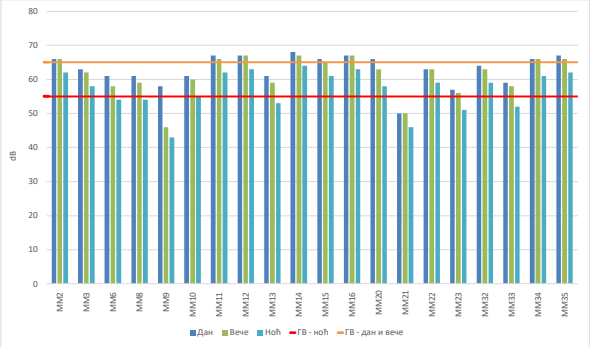


Слика 162. *Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 2 у оба циклуса мерења у 2019.*

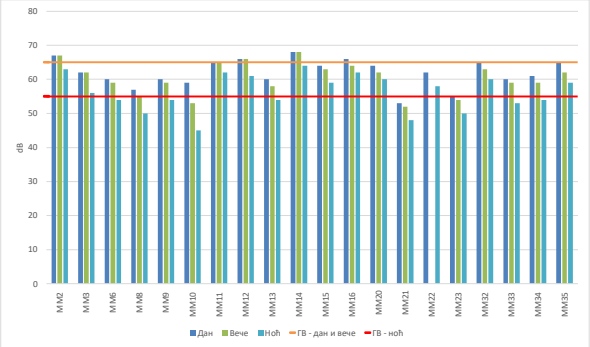
Слика 163. *Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 3 у првом циклусу мерења - пролеће 2019.*



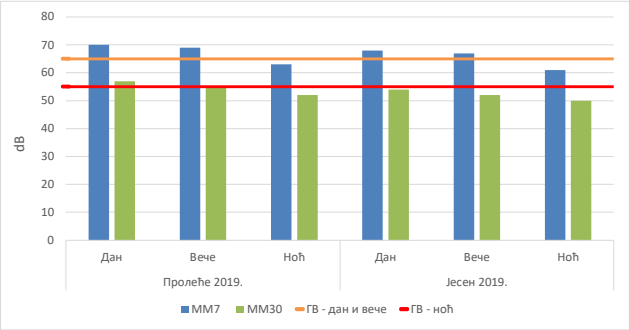
Слика 164. *Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 3 у другом циклусу мерења - јесен 2019.*



Слика 165. *Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 5 у првом циклусу мерења - пролеће 2019.*



Слика 166. *Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 5 у другом циклусу мерења - јесен 2019.*



Слика 167. *Упоредни приказ индикатора нивоа буке у зони нивоа буке 6 у оба циклусу мерења - 2019.*

У Прилогу 15 (Табела 8.) дат је приказ процената угроженог становништва буком по мерним местима у оба циклуса мерења у 2018. години. Процена штетних ефеката буке у животној средини на здравље људи извршена је на основу Уредбе о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 75/2010).

18. SWOT АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА СИСТЕМА

Примарни циљ SWOT анализе је добијање јасне и објективне слике стања постојећег система јавног линијског транспорта путника у Београду у овом пресеку времена и стварање поузданог инпута за пројектовање будућих варијантних решења, односно дефинисања стратешких варијанти развоја система у наредним корацима израде Стратегије развоја јавног линијског превоза путника на територији града Београда. У изради SWOT анализе узете су објективне чињенице добијене из свих претходних активности планираних у оквиру анализе постојећег стања система. Ова анализа се базира на утврђивању снага (Strength) и слабости (Weaknesses), као и шанси (Opportunities) и претњи (Threats) окружења на позицију и стање система јавног линијског транспорта путника у Београду у овом пресеку времена.

Утврђивање снаге система - Први корак SWOT анализе представља уврђивање снаге и потенцијала постојећег система јавног линијског транспорта путника у Београду у овом пресеку времена. У оквиру овог корака SWOT анализе, утврђене су карактеристике система које га чине јаким, стабилним и активности у којима постојећи систем показује поуздано и квалитетно функционисање. Циљ овог корака је да се укаже на предности које систем јавног линијског транспорта путника има у односу на конкурентске видове.

Утврђивање слабости система - У оквиру овог корака примене SWOT анализе, осим предности система у односу на конкуренцију, неопходно је утврдити и карактеристике система које могу да укажу на све оно што у постојећем стању не ради добро или било који други аспекат функционисања који није у опсегу прихватљивог. Такође је неопходно реално утврдити чињенице и нагласити које су то елементи структуре система који се могу унапредити и примењеним активностима постићи бољи резултати када се посматра целина система, али и укупно задовољство корисника система. Резултати ће се у даљим корацима користити за дефинисање предлога стратешких питања и стратешких варијанти и на тај начин постепено утицати на смањење слабости елемената структуре и система у целини.

Утврђивање прилика система - Кроз анализу спољашњих фактора (околине) у трећем кораку SWOT анализе указује се на постојање нових прилика за развој и одрживост целине система јавног градског транспорта путника у Београду. У овом кораку је неопходно обратити пажњу на све што представља позитивну ситуацију, а да је тренутно недовољно искоришћено у/ван система, као што је повољна ситуација на тржишту транспортних услуга (учешће система у видовној расподели), развој напредних технолошких и техничких решења (развој мобилности као услуге, развој нових подсистема, нови систем мониторинга и контроле, и сл.) итд. У оквиру анализе је проучавано које су могућности система неискоришћене у односу на сличне системе у окружењу и свету.

Утврђивање претњи систему - Промене у окружењу система могу представљати и претње за развој система у целини и његов опстанак и одрживост на сложеном тржишту транспортних услуга у Београду. У последњем, четвртом кораку, SWOT анализе разматрају се екстерни елементи који имају утицај на тржиште транспортних услуга и на функционисање целине јавног градског транспорта путника у Београду.

Резултат SWOT анализе је систематичан начин идентификације најважнијих фактора везаних за планирање, развој, унапређење структуре, функционисања, организације и управљања системом

јавног линијског транспорта путника у Београду у овом пресеку времена, на бази реалних података из система и његовог окружења. Резутати SWOT анализе ће бити коришћени у фазама пројектовања будућих стратешких решења и планова развоја система у складу са идентификованим чињеницама, односно у циљу дефинисања стратегија које ће допринети успешној равнотежи снага и слабости са приликама и претњама систему. Важно је напоменути да је ауторски тим уз подршку Наручиоца обезбедио услове да се у току израде анализе, селектују подаци који су засновани на поузданим информацијама и реалним чињеницама о стању система у овом пресеку времена, јер се само у том случају достижу пуни ефекти примене ове анализе. Такође, за потребе објективније израде SWOT анализе извршена је и анализа једног броја параметара (наведени у табели) квалитета мреже линија за система јавног градског транспорта путника на бази доступних података у овом пресеку времена.[64]

Табела 214. *Параметри квалитета мреже линија јавног градског транспорта у Београду*

Ред. бр.	Параметар (Parameter)	Ознака и јединица мере (Feature and measuring unit)		Вредност параметра (Parameter range)			
				Аутобуски подсистем	Трамвајски подсистем	Тролејбуски подсистем	Укупно
1.	Грађевинска дужина мреже [65] *(Construction network length)*	L_{mg}	[km]	2.185,46	115,19	49,19	2.296,67
2.	Експлоатациона дужина мреже *(Exploitation network length)*	L_m	[km]	4.247,90	258,14	77,23	4.583,27
3.	Коефицијент преклапања мреже линија *(Line network overlapping (branching))*	K_z	[km/km]	1,94	2,24	1,57	2,00
4.	Коефицијент сложености мреже линија *(Line network complexity)*	K_{sl}	[--]	1,17	1,13	0,98	1,18
5.	Коефицијент густине стајалишта *(Stops density)*	K_n	[stajališta/km] [stops/km]	1,328	1,667	2,134	1,327
6.	Коефицијент расположивости мреже линија *(Line network availability)*	A_L	[km/stanovniku] [km/citizen]	0,00300	0,00018	0,00005	0,00314
7.	Коефицијент густине мреже линија (експлоатациона) *(Line network density (exploitation))*	K_L	[km/km²]	2,62	0,15949	0,04772	2,832
	Коефицијент густине мреже линија (грађевинска) (Line network density (construction))			1,35	0,07117	0,03039	1,419
8.	Коефицијент искоришћење мреже линија *(Line network utilisation)*[66]	K_m	[putnika/km] [passengers/km]	596,42	921,37	2.079,21	552,78
9.	Средња дужина међустаничног растојања *(Average stop distance)*[67]	l_s	[km]	0,642	0,530	0,477	0,637
10.	Коефицијент физичке интеграције (бр. мултим. стај.) *(Physical integration (number of multimodal stops))*	K_{mm}	[--]	180	70	82	180
11.	Укупан број полазака на мрежи линија *(Total number of line network departures)*	n_o	polazaka /dan [departures]	21.224	1.905	1.659	24.788
12.	Бруто транспортни рад на мрежи линија *(Gross transport work on line network)*	BTR_1	[vozilo·km] [vehicle·km]	299.225	22.017	13.799	335.041
13.	Производна ефикасност *(Production efficiency)*	$E_{pv(N)}$	[vozkm/vozilu] [vehiclekm/vehicle]	262,9	185,02	172,49	250,59
14.	Еколошка подобност система *(Environmental friendliness)*	E_{ee}	[%]				10,69%
15.	Економска ефикасност (процена) (Economic efficiency (estimation)) [68]	E_e	[RSD / RSD]				33,97%
16.	Трошковна ефикасност (процена) *(Cost efficiency (estimation))*	E_{TS}	[RSD/polasku] [RSD/departure]				2.670,00

SWOT анализа постојећег стања система јавног линијског транспорта путника у Београду приказана је у следећој табели.

[64] Анализом није обухваћен приградски и локални подсистем и подсистем градско – приградске железнице услед непостојања објективних и поузданих улазних параметара за прорачун параметара квалитета мреже линија (непрецизни даљинари, некомплетне базе података и сл.)

[65] За линије приградског подсистема у оквиру система за мониторинг не постоје вредности међустаничних растојања.

[66] Коефицијент искоришћења мреже је базиран на процењеном броју путника из претходних студија

[67] Средња дужина међустаничног растојања је количник грађевинске дужине мреже и броја јединствених међустаничних растојања

[68] У процени економске ефиксаности система (E_e) као улазни елемент коришћени су процењени приходи и трошкови система јавног градског транспорта путника у Београду из децембра месеца 2019. године.

Табела 215. *SWOT анализа постојећег стања система јавног линијског транспорта путника у Београду*

СНАГА (Strength)

АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕ УРБАНИСТИЧКО-ПЛАНСКЕ И ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

- Значајан број планско-урбанистичких докумената и аналитичко-студијских докумената који се односе на систем јавног транспорта путника;
- Постојање и примена Транспортног модела за моделирање транспортних захтева и сценарија саобраћајно-транспортних мрежа у градском транспортном систему;
- Значајан број студија мреже линија за градски, приградски и локални транспорт путника;
- Постојање Смарт Плана;
- Постојање ПГР шинских подсистема.

АНАЛИЗА ЗАКОНСКИХ И РЕГУЛАТОРНИХ ОКВИРА

- Развијен правни оквир у одређеним секторима/подсекторима јавног линијског транспорта путника;
- Постојање уговорних односа између града и свих оператора са јасно дефинисаном јединичном ценом оствареног транспортног рада, за све подсистеме и типове возила.
- Постојање стратешких докумената на нивоу ЕУ, којим се постављају циљеви за успостављање интегрисане, одрживе и ефикасне мобилности (при чему је посебан сет мера усмерен на унапређење система јавног градског транспорта путника са циљем повећања његовог удела у укупној видовној расподели и потпуне интеграције са немоторизованим видовима кретања).

АНАЛИЗА ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПОДРУЧЈА ОПСЛУГЕ

- Укупна површина приградских општина износи 1.916 km^2 што чини 59,2% укупне површине административног подручја града Београда. На овој територији живи 314.926 становника, што представља 19% становника града Београда.
- Значајан удео система јавног градског транспорта путника у видовној расподели (49,5%);
- Регистрован тренд повећања просечних зарада по запосленом на територији града;
- Висока густина насељености;
- Веома развијена мрежа система јавног градског транспорта путника;
- Добра повезаност и приступачност центрима атракције и продукције путовања;
- Добра повезаност са сателитским насељима постојећом примарном путном мрежом;
- Имплементација система приоритета за возила система јавног градског транспорта путника;
- Повољна структура система јавног транспорта путника;
- Развој мултимодалног терминала у Блоку 42 на Новом Београду (интегрисана аутобуска и железничка станица) који интегрише функције терминирања регионалних (међумесних и међународних), туристичких и приградских аутобуса на једном терминалу у Београду са подсистемима регионалне и градско-приградске железнице.
- Изражене навике корисника у погледу коришћења система јавног транспорта путника.

АНАЛИЗА ОРГАНИЗАЦИЈЕ И УПРАВЉАЊА СИСТЕМОМ

- Експлицитна одлучност и јавна подршка носилаца главних градских функција у погледу унапређења и развоја система;
- Постојање експертске институције у организационо-управљачкој структури града Београда (Секретаријат за јавни превоз);
- Примењени процесни модел организације и управљања обезбеђује услове да су кључни потпроцеси у власништву експерата;

СНАГА (Strength)

- Концентрација квалификованих и специјализованих кадрова;
- Флексибилност и адаптибилност у погледу техничко-технолошких промена;

ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКА АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋИХ ПОДСИСТЕМА

Градски аутобуски подсистем

- Градски аутобуски подсистем опслужује 1,422 милиона становника Београда (85,7% укупног становништва Београда). У подручју опслуге су лоцирани садржаји са највећим потенцијалом државе у великој већини области;
- Веома добра просторна и временска покривеност подручја мрежом аутобуских линија;
- Значајно учешће аутобуског подсистема у укупној транспортној понуди;
- Флексибилност понуде подсистема у просторном, временском и капацитетном погледу;
- Могућност оптимизације транспортне потражње и транспортне понуде;
- Повољна просечна старост возног парка (око 6,5 година);
- Традиција у функционисању.

Приградски аутобуски подсистем

- Ред вожње приградских линија је усаглашен са специфичним транспортним захтевима путника (циљани поласци);
- Изузетно висок ниво реализације планираног броја полазака (за карактеристичан радни дан у децембру 2019. године износи 98,2%);
- Планирана брзина обрта приградских линија је релативно висока. Чак 20 линија има пројектовану просечну брзину обрта већу од 40 km/h;
- Изузетно повољна просечна старост возног парка и износи 3,8 година. 86% аутобуса испуњава високе стандарде када је еколошки аспект у питању;
- Традиција у функционисању.

Тролејбуски подсистем

- Радијална структура линија без изразите конкуренције других подсистема;
- Еколошка подобност тролејбуског подсистема;
- Задовољавајућа енергетска ефикасност тролејбуског подсистема уз примену технологије рекуперације енергије;
- Велико искуство оператера и обучен кадар за експлоатацију електро подсистема и одржавање инфраструктуре;
- Повољна структура возног парка и у тролејбуском и е-бус возном парку, прилагођена свим структурама корисника (110 возила су нископодна (105 тролејбуса и 5 е-бус возила), што представља 89,4%).
- Традиција у функционисању.

Трамвајски подсистем

- Просторни положај мреже линија. Трамвајски подсистем посредством пет уводно-изводних праваца у централну градску зону, непосредно опслужује градске целине са високом концентрацијом становништва, пословних, комерцијалних, образовних, здравствених, културних и сличних садржаја ;

СНАГА (Strength)

- Задовољавајуће стање трамвајске инфраструктуре (У периоду од 2005. – 2019. године реконструисано је 28,8 km двоколосечне трамвајске пруге, а изграђена је деоница у дужини од 2,7 km преко Моста на Ади);
- Велико искуство оператера и обучен кадар за експлоатацију електро подсистема и одржавање инфраструктуре;
- На 67,4% дужине трамвајске инфраструктуре трамваји се воде на физички издвојеној траси (20,83% траса типа А (посматрано по деоницама) и 46,58% траса типа Б);
- Бројно стање инвентарског возног парка задовољава планирану понуду транспортних капацитета и даљи развој мреже;
- Традиција у функционисању.

Подсистем градско-приградске железнице

- Железничка мрежа у београдском чвору покрива велики број градских и приградских насеља уз једноставно остварену везу приградских општина града Београда са ужом градском зоном;
- Планирање развоја синергетски обавља град Београд и „СРБИЈАВОЗ“;
- Минимално учешће екстерних поремећаја у функционисању система;
- Изузетно велики понуђени транспортни рад изражен у mesta · km;
- Висок ниво безбедности.
- Постојање експертске институције у организационо-управљачкој структури Секретаријата за јавни превоз (БЕОГРАДСКИ МЕТРО И ВОЗ).

Метро подсистем

- Експлицитна одлучност носилаца главних градских функција у погледу развоја метро подсистема;
- Обимна постојећа пројектно-техничка документација;
- Велики број варијантних решења за развој метро система;
- Постојање експертске институције у организационо-управљачкој структури Секретаријата за јавни превоз (БЕОГРАДСКИ МЕТРО И ВОЗ).

Подсистем речног транспорта

- Расположивост пловног пута велике пропусне способности;
- Расположива инфраструктура водног транспорта;

АНАЛИЗА ТРАНСПОРТНИХ ПОТРЕБА И ТРАНСПОРНИХ ЗАХТЕВА

- Систем јавног транспорта путника има доминантно учешће од 49,5% у видовној расподели;
- Високо учешће дневних миграната у структури путника (готово 95% корисника у градском подсистему путује свакодневно или неколико пута у току недеље, односно око 70% у приградском и локалном транспорту);
- Значајан пораст обима транспортних захтева у подсистему градског транспорта путника у периоду од 2001. године до 2016. године (са стопом од преко 3%), делом и као последица смањења средње дужине вожње (са 5,3 km на 4 km).
- Велики број корисника своје потребе реализује кроз сложена путовања, као последица високе флексибилности транспортне мреже у простору и времену;
- Постојање свеобухватне базе података о параметрима транспортних захтева (ПТД база података) за постојећи транспортни систем града Београда;

СНАГА (Strength)

АНАЛИЗА ТАРИФНОГ СИСТЕМА, СИСТЕМА КАРАТА И СИСТЕМА НАПЛАТЕ

- Изузетна техничко-технолошка развијеност тарифног система, система карата и система наплате;
- Широк спектар асортимана карата (више медија наплате, смарт картице, папирне картице, мобилни телефон, банкарске картице);
- Велики број продајних места (> 2.000);
- Безбедност и сигурност система наплате: могућност обнављања картице у случају губитка или крађе, смањење могућности злоупотреба, фалсификовања карата, итд.;
- Велики број категорија корисника, нарочито повлашћених категорија (ученици, студенти, незапослени, пензионери, особе са инвалидитетом…);
- Поузданост опреме за валидацију и издавање картица;
- Систем је интероперабилан, са већим бројем интерфејса према осталим системима (сензорима за бројање путника, информационим системом Комуналне Милиције, итд.).

АНАЛИЗА ПРИОРИТЕТА НА МРЕЖИ ЛИНИЈА

- На 67,3% дужине трамвајске инфраструктуре трамваји користе физички издвојену трасу (20,83% траса типа А (посматрано по деоницама) и 46,58% траса типа Б);
- На 44 семафорисане раскрснице постоји савремена опрема за давање приоритета трамвајима;
- Распрострањена мрежа посебних резервисаних саобраћајних трака од 48,8 километара (резервисаних за возила система и за возила хитних служби);
- На одређеном броју семаформизованих раскрсница постоје светлосни сигнали за приоритетни пролазак возила.

АНАЛИЗА ФИЗИЧКЕ, ТАРИФНЕ И ЛОГИЧКЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ

- Интегрисан мултимодални систем јавног транспорта путника на територији града Београда;
- Постојање система за мониторниг и контролу функционисања система јавног транспорта путника.
- Контрола и мониторинг рада система на високом техничко-технолошком нивоу развоја;

АНАЛИЗА ОЦЕЊЕНОГ И ОЧЕКИВАНОГ КВАЛИТЕТА УСЛУГЕ

- Традиција у истраживању квалитета система и услуге од 2005. године;
- Методолошки поступак процеса истраживања квалитета система и услуге омогућава компарацију елемента квалитета по временским пресецима у циљу праћења тренда промена;
- Присутан тренд пораста оцене интегрисаног квалитета услуге у систему јавног градског транспорта путника у Београду са асимптотском вредношћу од 3,41;
- Постојање студије техничко-технолошке документације у аутобуском подсистему, у оквиру које је дефинисана стратегија планске обнове возног парка, а тиме и унапређење једног од најзначајнијих својстава квалитета услуге – комфора у возилу.

АНАЛИЗА ПРИХОДА, ИНВЕСТИЦИОНИХ ТРОШКОВА И ТРОШКОВА ФУНКЦИОНИСАЊА СИСТЕМА

- Потенцијал за остварење прихода од основне делатности (Високо учеће систем јавног транспорта путника од 49,5% у видовној расподели);
- Приход система има значајну подршку буџета Града у виду субвенција;
- Доминантно и растуће учешће персонализованих карата (и то запослених лица) у укупним приходима од продатих карата и допуна.
- Значајне инвестиције у систем у последњих 15 година (пре свега у инфраструктуру и обнову возног парка).

СНАГА (Strength)

ИДЕНТИФИКАЦИЈА И АНАЛИЗА УСКИХ ГРЛА

- Минималан број уских грла унутар система;
- Развијена свест да се уска грла могу искористити као „управљачке резерве“ чијим се активирањем ефикасније и ефективније превазилазе нежељена стања у систему.

АНАЛИЗА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

- Постоји успостављен систем праћења стања квалитета ваздуха и нивоа буке у животној средини;
- Више аутоматских мерних станица из система локалне и државне мреже прати утицаје саобраћајно-транспортног система на квалитет ваздуха.

СЛАБОСТИ (Weaknesses)

АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕ УРБАНИСТИЧКО-ПЛАНСКЕ И ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

- Низак степен усаглашености и интеграције аналитичко-студијских докумената;
- Низак степен и спора имплементација пројектних решења;
- Непостојање специфичних секторских студија (нпр. Стратегија дугорочног развоја система јавног транспорта путника, пројекат интеграције са постојећом мрежом, студије развоја концепта комбиноване мобилности и сл.);
- Дисперзија аналитичко-студијских докумената у оквиру више градских институција;

АНАЛИЗА ЗАКОНСКИХ И РЕГУЛАТОРНИХ ОКВИРА

- Хетерогени правни оквир на нивоу државе (међусобна неусаглашеност појединих закона (пре свега Закона о комуналним делатностима и Закона о превозу путника у друмском саобраћају);
- Честе промене транспортне политике;
- Низак степен координације и успостављања заједничке платформе у оквиру ЕУ за хармонизацију, имплементацију и праћење процеса, а пре свега усклађивање са законским оквирима појединих земаља чланица и формално обезбеђење спровођења стратешких и планских циљева (пре свега СУМП-а);
- Стратешка документа су у форми препорука, а не обавеза у оквиру законских и регулаторних аката;
- Успорен механизам примене мера дефинисаних у стратешкима документима;
- Релативно низак степен хармонизације регулаторних оквира у сектору друмскиог транспорта путника са прописима ЕУ (последица приступа да државе чланице регулишу сектор јавног транспорта путника, док ЕУ прописи регулишу само транспорт путника на велике удаљености.

АНАЛИЗА ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПОДРУЧЈА ОПСЛУГЕ

- Изражена просторна дисперзија подручја опслуге;
- Значајан удео старијег становништва у укупној популацији (особе изнад 65 година чине 19,2% популације);
- Моноцентрична структура града, са растућим трендом формирања полицентричне структуре (нарочито на Новом Београду);
- Ограничења саобраћајно – транспортне инфраструктуре у погледу капацитета;

СЛАБОСТИ (Weaknesses)

- Сложена саобраћајна слика на мрежи у градском транспортном систему;
- Релативно низак ниво услуге;
- Недостатак координације и управљања мрежом;
- Недостатак алтернатиних траса на главним градским коридорима;
- Недостатак веза преко река (мостови);
- Недовољна сегрегација градског и транзитног, као и путничког и теретног саобраћаја;
- Неконтинуално и селективно одржавање градске инфраструктуре, нарочито локалне општинске мреже периурбаног појаса;
- Међусобно дељење инфраструктуре са осталим подсистемима и видовима: путнички аутомобили, аутобуси, трамваји, тролејбуси, бициклисти;
- Учешће алтернативних начина транспорта је веома ниско и углавном везано за рекреативну сврху;
- Недовољан ниво детаљности просторних јединица као носиоца информација о атракцији и продукцији путовања;
- Недовољно развијена свест становника по питању значаја система јавног транспорта путника у реализацији мобилности и његовог утицаја на квалитет живота и одржив развој града Београда.

АНАЛИЗА ОРГАНИЗАЦИЈЕ И УПРАВЉАЊА СИСТЕМОМ

- Примењена организационо-управљачка форма захтева изузетно висок степен координације активности и постојање висококвалификованих и обучених кадрова.
- Отежано утврђивање одговорности и координација између процесних целина;
- Одсуство примене иновативних и савремених алата менаџмента;
- Велики број актера унутра система;
- Незаинтересованост једног броја оператора за унапређења система (последица начина уговорних односа);
- Изражен утицај опште политике на транспортну политику.

ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКА АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋИХ ПОДСИСТЕМА

Градски аутобуски подсистем

- Изузетна оптерећеност аутобуских терминуса у најужој централној зони (Зелени венац: 87,1 vozila/čas, Савски трг 48,5 vozila/čas, Бирчанинова 42,6 vozila/čas) као последица непостојања дијаметралних трамвајских линија у тој зони;
- Неусклађеност транспортних захтева и транспортних капацитета на једном броју линија;
- Одсуство примене концепта локалних линија на деловима мреже код којих постоји велика разлика између коефицијента искоришћења капацитета дуж траса појединих линија, што у повратној вези ствара последицу недовољног броја и капацитета терминуса у градским општинама;
- Нарушена поузданост и стабилност функционисања подсистема услед поремећаја узрокованих осталим динамичким саобраћајем (екстерни услови);
- Скромна заступљеност посебно резервисаних саобраћајних трака за кретање возила аутобуског подсистема („жуте траке“);
- Непостојање деоница мреже линија са типом трасе Б и А;
- Изузетно хетероген аутобуски возни парк;

СЛАБОСТИ (Weaknesses)

- Недостатак потребног броја возача;
- Систем мониторинга и контроле са пратећом експлоатационом аналитиком недовољно искоришћена.

Приградски аутобуски подсистем

- Мање од 10 полазака се оствари на 47 линија. Чак 19 линија оствари по један полазак, а 11 линија по два поласка у току радног дана;
- Неостварење циљаних полазака за последицу има екстремно погоршање квалитета услуге (кашњење путника на посао, у школу и сл.)
- Значајан број линија у свим приградским општинама нема дефинисана два смера, што одступа од типичне технологије јавног транспорта путника;
- Смерови у називима линија нису стандардизовани, тако да је смер А код неких линија смер из градских, а код неких линија из приградских општина.
- Лоше стање саобраћајне инфраструктуте на мрежи локалних путева;
- Одсуство мониторинга и контроле на оперативном нивоу управљања са пратећом експлоатационом аналитиком.

Тролејбуски подсистем

- Радијална структура тролејбуске инфраструктуре условила је формирање терминуса у најужој централној зони (терминус Студентски трг);
- Неуклађеност капацитета мешовитих стајалишта са нивоом фреквенције возила тролејбуског и аутобуског подсистема (нарочито у улицама Краља Милана и Васиној);
- Немогућност остварења везе између два тролејбуска правца у улицама Краља Милана и Кнеза Милоша (осим на терминусу Студентски трг);
- Ниска експлоатациона брзина тролејбуског подсистема (у децембру 2019. године је износила 12,3 km/x);
- У тролејбуском возном парку нису заступљени тролејбуси са аутономијом кретања са путницима;
- Ограничен капацитет тролејбуске инфраструктуре (допо и припадајућа улазно-излазна мрежа из депоа, и сл.).

Трамвајски подсистем

- Трамвајска инфраструктура је постављена по ободу најуже централне зоне, без дубоког продора у ужу централну градску зону, што за последицу има вођење траса линија подсистема ниже транспортне способности унутар круга „двојке“;
- Ниска експлоатациона брзина без обзира на постојање опреме за давање приоритета трамвајима на великом броју сигналисаних раскрсница (сигналним плановима се не омогућава приоритет). Такође, на трасама која се воде средишњим делом саобраћајнице (чак и када је независна баштица), лева скретања динамичког саобраћаја смањују превозну брзину.
- Изражени екстерни поремећаји на функционисање трамвајског подсистема (на бочно постављеним трамвајским баштицама, на поузданост рада система и превозну брзину утичу непрописно паркирана или заустављена приватна путничка возила);
- Ниска заступљеност савремених модуларних возила утиче на лакоћу коришћења;
- Пожај трамвајског депоа у односу на мрежу трамвајских линија (велики број нултих вожњи);
- Постојећи капацитет трамвајског депоа „Сава” је на граници капацитета за постојећи возни парк;
- Постојећа инфраструктура је уско грло за даљи развој трамвајског подсистема;
- Спора реконструкција трамвајске инфраструктуре проузрокује константне промене режима рада подсистема, што узрокује „привидну“ слабост система и губитак поверења од стране путника;

СЛАБОСТИ (Weaknesses)

- У постојећем систему обележавања линија, за ознаке трамвајских линија су резервисане ознаке 1-14 (у континуитету). Овакво стање условно представља ограничење за даљи развој мреже трамвајских линија.

Подсистем градско-приградске железнице

- Радови на изградњи инфраструктуре, утичу на смањење броја возова у систему и на капацитет пруге (нарочито од станице Нови Београд ка северу);
- Недовољно искоришћење станице Београд Центар са одсуством физичке интеграције са осталим подсистемима;
- Железничка мрежа у београдском чвору има ограничен капацитет;
- Средњи ниво физичке интеграције са осталим подсистемима транспорта путнка;
- Лоша приступачност већине стајалишта система за путнике (нарочито за особе са посебним потребама);
- Концепт мреже линија утиче на ограничен капацитет подсистема;
- Низак степен искоришћености капацитета.

Метро подсистем

- Дисконтинуитет у процесу планирања развоја;
- Изражене промене приоритета у изради и усвајању планске документације као последице промене опште друштвених околности;
- Нејасна стручна аргументација у погледу врсте, типа и траса подсистема (ЛРТ или конвенционални метро) проузрокује изражена колебања код доношења одлука о развоју подсистема;
- Висок захтевани ниво инвестиција;
- Дуг период имплементације;
- Неусаглашеност избора приоритета у градњи;
- Велики број варијантних решења за развој метро система.

Подсистем речног транспорта

- Ограничена примена у простору и времену;
- Нејасна транспортна политика у погледу развоја овог подсистема;
- Недостатак егзактне студијско-пројектне документације (студије оправданости развоја и сл.)
- Високе почетне инвестиције и трошкови експлоатације;
- Немогућност повећања брзине пловидбе путничких пловила на целокупној мрежи водних саобраћајница због изазивања таласа који су недопустиви са становишта одржавања приобалних објеката;
- Велике брзине пловидбе утичу на повећање трошкова експлоатације.

АНАЛИЗА ТРАНСПОРТНИХ ПОТРЕБА И ТРАНСПОРНИХ ЗАХТЕВА

- Значајна одступања у вредностима кључних карактеристика и показатеља мобилности корисника система јавног транспорта путника;
- Значајно повећање учешћа особа старијих од 65 година, које према најновијим истраживањима износи 15% у градског подсистему, односно око 11,5% у приградском и локалном транспорту;

СЛАБОСТИ (Weaknesses)

- Присутан тренд опадања учешћа најмобилније категорије корисника – запослених;
- Смањење опште мобилности која износи 1,94 путовања по становнику радним даном;
- Изражени и временски развучени вршни периоди, који захтевају значајно повећање капацитета (броја возила) у односу на остале часове у току дана.

АНАЛИЗА ТАРИФНОГ СИСТЕМА, СИСТЕМА КАРАТА И СИСТЕМА НАПЛАТЕ

- Константан анимозитет на релацији Град - БУСПЛУС – корисник – медији;
- Изузетно низак степен наплате транспортне услуге;
- Неадекватна тарифна политика на стратешком нивоу. Давање права бесплатног превоза појединим категоријама путника и неадекватно повећање цена карата у претходном периоду (пре свега претплатних), амнестирање и опраштање казни нерегуларним путницима стимулисало је повећање броја неисправних путника (тзв. „шверц“) и губитак сигурног прихода из система;
- Сложен процес промене цена транспортне услуге;
- Отежана контрола карата због недовољних овлашћења контролора;
- Сложен и спор процес примене казнене политике (низак ниво наплате издатих прекршајних налога и записника);
- Технологија валидације претплатних карата (одсуство цхецк ин активности приликом приступа у возило).

АНАЛИЗА ПРИОРИТЕТА НА МРЕЖИ ЛИНИЈА

- Одсуство примене активних приоритета на мрежи линија;
- Веома низак ниво функционалности и неискоришћеност опреме за давање приоритета трамвајском подсистему (само на две локације тренутно функционише овај систем);
- Ограничени капацитети градске уличне мреже;
- Отежана контрола права примене постојећих приоритета;
- Изражени поремећаји у функционисању постојећих подсистема узроковани неадекватним пројектним решењима на саобраћајној инфраструктури (утицај левих скретања осталог динамичког саобраћаја значајно смањују експлоатациону брзину и изражен утицај непрописно паркираних и/или заустављених возила на траси линија);
- Примењена решења смањују степен издвојености саобраћајних трака за трамвајски подсистем;
- Издвојена контрола злоупотребе система приоритета из система (поверена МУП-у) и сложена примена казнених мера.

АНАЛИЗА ФИЗИЧКЕ, ТАРИФНЕ И ЛОГИЧКЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ

- Низак степен физичке интеграције између појединих подсистема (пре свега подсистема градско-приградске железнице и аутобуског подсистема);
- Недовољно развијена логичка интеграција (пре свега систем информисања корисника у реалном времену);
- Недовољно искоришћене перформансе система за мониторниг и контролу функционисања система јавног транспорта путника.

АНАЛИЗА ОЦЕЊЕНОГ И ОЧЕКИВАНОГ КВАЛИТЕТА УСЛУГЕ

- Стагнација стопе пораста субјективне оцене интегрисаног квалитета услуге као последица већих поремећаја насталих у окружењу (радови на инфраструктури, загушења на саобраћајној мрежи);

СЛАБОСТИ (Weaknesses)

- Диспропорција у погледу захтеваног квалитета услуге од стране корисника (корисници желе виши ниво комфора у возилима: место за седење, вентилацију и грејање у возилима, чиста возила, удобну вожњу итд.) и степена наплате транспортне услуге, односно оствареног прихода од основне делатности;
- Одсуство континуалног праћења квалитета транспортне услуге кроз истраживања показатеља квалитета система услуге у реалном систему;
- Непознавање захтеваног квалитета услуге од стране корисника довело је до диспропорције у захтевима корисника и унапређења система;
- Немогућност бенчмаркинга у различитим временским пресецима ради дисконтинуитета у истраживањима квалитета транспортне услуге.

АНАЛИЗА ПРИХОДА, ИНВЕСТИЦИОНИХ ТРОШКОВА И ТРОШКОВА ФУНКЦИОНИСАЊА СИСТЕМА

- Изражена зависност прихода система од субвенција из буџета града Београда;
- Неповољан однос између прихода од основне делатности и прихода од субвенција;
- Кампањски приступ инвестирању у систем;
- Одсуство планирања реалних финансијских средстава намењених систему јавног транспорта путника на нивоу града Београда.

ИДЕНТИФИКАЦИЈА И АНАЛИЗА УСКИХ ГРЛА

- Изражен утицај уских грала физичке приороде на квалитет функционисања система;
- Решења за отклањање уских грла физичке приороде су дислоцирана ван система;
- Сложена технологија отклањања уских грла унутар система која су последица функционалне и техничко-технолошке природе;
- Некоординација и нејасна надлежност у отклањању уских грла унутар градских институција (Секретаријат за јавни превоз и/или Секретаријат за саобраћај).

АНАЛИЗА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

- Еколошка подобност система на веома ниском нивоу (пре свега ради доминантности аутобуског подсистема у укупном планираном транспортном раду);
- Повећање загађености ваздуха у деловима града са повећаним интензитотм саобраћаја у зимском периоду, у данима без ветра, са појавом магле и повећане влажности ваздуха;
- Ниво буке виши од захтеваних стандарда на више мерних места у Београду;
- Нису израђене стратешке карте буке и успостављене одговарајуће зоне и мере превенције и ублажавања буке.

ПРИЛИКЕ (Opportunities)

АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕ УРБАНИСТИЧКО-ПЛАНСКЕ И ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

- Постоји значајан број планско-урбанистичких докумената и аналитичко-студијских докумената који обрађују систем јавног транспорта путника;
- Висок ниво квалитета и детаљности урађених студија из области јавног транспорта путника;
- Могућност усаглашавања и интеграције аналитичко-студијских докумената;

ПРИЛИКЕ (Opportunities)

- Постојање адекватних алата и база података за планирање развоја система јавног транспорта путника (Транспортни план града Београда, ПТВ, ПТД, и сл.)
- СмартПлан садржи социо-економске процене за подручје Београда са динамиком развоја саобраћајних мрежа за задате временске периоде засноване на статистичким и демографским подацима као и стратешким планским документима града.

АНАЛИЗА ЗАКОНСКИХ И РЕГУЛАТОРНИХ ОКВИРА

- Усклађивање законодавства и хармонизација са прописима и стандардима ЕУ;
- Могућност развоја сектора јавног транспорта путника кроз модел јавно-приватног партнерства у складу са позитивним законским прописима;
- Опредељеност за „цлеан, цоннецтед & аутоматед мобилиту" у оквиру планских докумената ЕУ и формално успостављање процедура, методолошког оквира и прогресивне имплементације „Планова одрживе урбане мобилности" представљају основну „могућност" којом се остварују постављени стратешки циљеви;
- Позната технологија и традиција у дефинисању дугорочних уговорних односа између града и оператора;
- Примена стратегија развоја одрживе мобилности које су доказане и примењене у ЕУ;

АНАЛИЗА ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПОДРУЧЈА ОПСЛУГЕ

- Прогнозиран позитиван тренд пораста броја становника на територији града Београда;
- 65% активног становништва реализује радна кретања у другој општини;
- 64% ученика школује се у другој општини;
- Регистровано повећање укупног броја туриста на територији града Београда за 12,1%, у односу на претходну годину;
- Регистровано повећање укупног броја посетилаца установама културе за 9,1% у односу на претходну годину;
- Експанзија пословно-стамбених садржаја на градској територији;
- Постоји значајан потенцијал за искоришћење подземног и надземног простора у погледу проширења инфраструктурних капацитета;
- Погодност развоја свих подсистема јавног транспорта путника без значајних ограничења у погледу морфологије подручја опслуге;
- Реализација већ започетих инфраструктурних пројеката и повећање капацитивних могућности мреже.

АНАЛИЗА ОРГАНИЗАЦИЈЕ И УПРАВЉАЊА СИСТЕМОМ

- Кључни потпроцеси у власништву експерата;
- Реална могућност за развој избалансираног транспортног система;
- Специјализован и стручан кадар;
- Проширење кадрова уз перманентну едукацију, обуку и тренинге;
- Могућност у повећању степена координације активности у градском транспортном систему;
- Флексибилност и адаптибилност у погледу примене нових техничко-технолошких решења.
- Могућност рационализације активности у оквиру појединих потпроцеса применом савремених техничко-технолошких решења (примена IoT (Internet of Things) и IoV (Internet of Vehicles) технологије, и сл.).

ПРИЛИКЕ (Opportunities)

ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКА АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋИХ ПОДСИСТЕМА

Градски аутобуски подсистем

- Могућност реинжењеринга мреже линија без значајних капиталних инвестиција;
- Флексибилност и могућност пробног рада;
- Могућност побољшања инфраструктуре без утицаја на проточност и функционисање подсистема;
- Могућност додатне оптимизације транспортне потражње и транспортне понуде;
- Могућност примене концепта локала на линијама код којих постоји велика разлика између коефицијента искоришћења капацитета (на меродавном стајалишту) и коефицијента искоришћења на слабије оптерећеним деоницама траса линија;
- Традиција у функционисању, специјализован и стручан кадар.

Приградски аутобуски подсистем

- Могућност реинжењеринга мреже линија без значајних капиталних инвестиција;
- Могућност хармонизације мреже приградских аутобуских и мреже линија осталих подсистема (пре свега мреже линија градско-приградске железнице);
- Развој интегрисаног мултимодалног терминала у Блоку 42 на Новом Београду;
- Могућност унапређења експлоатационих показатеља;
- Традиција у функционисању, специјализован и стручан кадар.

Тролејбуски подсистем

- Проширење инфраструктурних капацитета и мреже линија (изградња новог терминуса „Дунавска" и нове тролејбуске деонице (Јаше Продановић – „Дунавска" са алтернативним приступом тролејбуском депоу, изградња новог депоа „Космај 2");
- Могућност развоја мреже линија на ободу града на коридорима где тролејбуски подсистем има значајне предности у перформансама у односу на аутобуски подсистем (веза Бањице и Коњарника, Миљаковац, Видиковац) и успостављање полукружних тролејбуских линија.
- Могућност примена возила са великим степеном аутономије функционисања са путницима;
- Развој мреже е-бус подсистема;
- Еколошка подобност подсистема;
- Традиција у функционисању, специјализован и стручан кадар.

Трамвајски подсистем

- Велики потенцијал за развој мреже линија (постоји знатан број градских целина у којима транспортну потражњу задовољава превозна способност трамвајског подсистрема, а које нису у гравитационом пољу планираног метро подсистема);
- Постојање ПГР-а развоја шинских подсистема;
- Могућност дубоког продора у централну градску зону и висок степен интеграције постојећих линија без значајних инфраструктурних улагања;
- Тренутна „наклоњеност" транспортне политике града у погледу развоја и унапређења;

ПРИЛИКЕ (Opportunities)

- Могућност давања значајнијих приоритета трамвајима на сигналисаним раскрсницама;
- Стављање у функцију опреме за давање приоритета трамвајским возилима на 44 раскрснице у којима постоји инсталирана опрема у овом пресеку времена;
- Развој интегрисаног мултимодалног терминала у Блоку 42 на Новом Београду;
- Значајнија примена савремених модуларних возила;
- Еколошка подобност подсистема;
- Традиција у функционисању, специјализован и стручан кадар.

Подсистем градско-приградске железнице

- Завршетак реконструкција инфраструктуре у великом делу београдског железничког чвора обезбеђује боље перформансе подсистема што у повратној вези утиче на повећање нивоа квалитета;
- Могућност додатног усклађивања статичких и динамичких елемената мреже линија аутобуског подсистема са редом вожње градско-приградске железнице;
- Расположива железничка инфраструктура испод града и на прилазним правцима;
- Могућност продужења мреже линија и повезивања са суседним општинама код којих постоје интензивни токови путника и изражене транспортне потребе (Панчево, Стара и Нова Пазова, Младеновац, Лазаревац и др.);
- Побољшање приступачности стајалишта (нарочито за особе са посебним потребама);
- Развој интегрисаног мултимодалног терминала у Блоку 42 на Новом Београду;
- Специјализован и стручан кадар;
- Еколошка подобност подсистема.

Метро подсистем

- Доказана оправданост развоја висококапацитивног шинског подсистема у Београду;
- Опредељење носилаца функције власти у граду да се снажно покрене пројекат изградње метро система у Београду;
- Спремност Републике Србије у погледу подршке развоја подсистема;
- Фазна изградња мреже линија;
- Развој мреже на територији града у којима су највећи транспортни захтеви;
- Пораст броја степена моторизације, веће саобраћајне гужве, повећање времена путовања;
- Еколошка подобност подсистема;
- Доказане користи висококапацитивног шинског подсистема у погледу утицаја на економски развој и повећање вредности земљишта око инфраструктурних објеката;

Подсистем речног транспорта

- Оријентација развоја града Београда ка рекама (развој концепта „Београд на води");
- Растерећење копнених саобраћајница – смањење загушења;
- Прихватљиво време путовања у вршном периоду;

ПРИЛИКЕ (Opportunities)

- Већи степен безбедности у односу на друге видове транспорта;
- Доказане користи висококапацитивног шинског подсистема у погледу утицаја на економски развој и повећање вредности земљишта око инфраструктурних објеката;

АНАЛИЗА ТРАНСПОРТНИХ ПОТРЕБА И ТРАНСПОРНИХ ЗАХТЕВА

- Интензивни транспортни захтеви;
- Развој града и повећање броја становника утиче на пораст транспортних потреба и транспортних захтева;
- Очекиван пораст атрактивности система као последица значајних промена у систему, које су већ дефинисане планским документима града Београда (увођење нових подсистема - метро, развој концепта комбиноване мобилности и MaaS концепта, и сл.).

АНАЛИЗА ТАРИФНОГ СИСТЕМА, СИСТЕМА КАРАТА И СИСТЕМА НАПЛАТЕ

- Систем је флексибилан и отворен за унапређење;
- Лакоћа промене тарифне политике и система карата;
- Систем је мултифункционалан, подаци о учешћу појединих категорија корисника могу да се користе за управљање системом;
- Систем карата са присуством смарт картица омогућава да се картице могу користити и за плаћање других услуга ван јавног транспорта путника.

АНАЛИЗА ПРИОРИТЕТА НА МРЕЖИ ЛИНИЈА

- Развој и примена активних система приоритета;
- Коришћење савремених техника и технологија у контроли и спровођењу система приоритета;
- Имплементација адаптибилног система управљања саобраћајем, који ће омогућити бољу приоритизацију свих подсистема јавног транспорта путника;
- Значајнија примена дирекционих сигнала за давање приоритета возилима аутобуског и тролејбуског подсистема;
- Могућност проширења пасивних приоритета – проширење постојећих капацитета независних резервисаних трака и њихово повезивање;
- Унапређење система за мониторинг и контролу поштовања приоритета.

АНАЛИЗА ФИЗИЧКЕ, ТАРИФНЕ И ЛОГИЧКЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ

- Могућност унапређења свих аспеката интеграције у систему;
- Могућност унапређења експлоатационе аналитике и праћења рада система.

АНАЛИЗА ОЦЕЊЕНОГ И ОЧЕКИВАНОГ КВАЛИТЕТА УСЛУГЕ

- Наставак истраживања свих облика квалитета система и услуге и трагање за бољом услугом (минимум један пут годишње);
- Очекиван пораст нивоа задовољства корисника када дође до значајних промена у систему, које су већ дефинисане планским документима града Београда (увођење нових подсистема - метро, концепта MaaS, и сл.).

АНАЛИЗА ПРИХОДА, ИНВЕСТИЦИОНИХ ТРОШКОВА И ТРОШКОВА ФУНКЦИОНИСАЊА СИСТЕМА

- Могућност стварања уравнотеженог односа између прихода од основне делатности и прихода од субвенција;

ПРИЛИКЕ (Opportunities)

- Настављање тренда значајнијег инвестирања у модернизацију система, спроводећи политику заштите животне средине и промовисања система јавног транспорта путника;
- Могућност унапређења уговора са превозницима у погледу увођења подстицаја за унапређење перформанси услуге, али и поделе ризика прихода;
- Коришћење додатних извора финансирања.

ИДЕНТИФИКАЦИЈА И АНАЛИЗА УСКИХ ГРЛА

- Могућност отклањања уских грла физичке приороде на квалитет функционисања система;
- Решања за отклањање уских грла физичке приороде не захтевају значајна инвестициона улагања;
- Могућност отклањања уских грла унутар система која су последица функционалне и техничко-технолошке природе;

АНАЛИЗА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

- Унапређење постојећих и развој нових еколошко подобних система јавног транспорта путника;
- Повећање учешћа еколошки подобних возила у возном парку имало би позитиван утицај на емисију штетних гасова и нивоа буке;
- Загржавање и повећање учешћа система јавног транспорта путника у видовној расподели;
- Проширење мреже праћења стања квалитета ваздуха ван граница ужег градског подручја;
- Проширење мреже праћења нивоа буке на разматраном подручју;
- Израда стратешких карата буке за потребе управљања утицајима на становништво.

ПРЕТЊЕ (Threats)

АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕ УРБАНИСТИЧКО-ПЛАНСКЕ И ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

- Недовољна опште друштвена усаглашеност по питању даљих праваца развоја система јавног транспорта путника;
- Неаргументоване процене у потенцијалима социо-економског развоја појединих градских подручја као и динамика њихове реализације;
- Одсуство стручне аргументације проузрокује изражена колебања код доношења одлука о развоју система.

АНАЛИЗА ЗАКОНСКИХ И РЕГУЛАТОРНИХ ОКВИРА

- Честе измене постојећих законских и регулаторних оквира, са одсуством анализе ризика и укључивањем компетентних секторских експерата;
- Могућа непрегледност или конфузија због даљег доношења/пролиферације прописа;
- Неразумевање стратегије и политике развоја система јавног транспорта путника у погледу праваца глобалног развоја система;
- Веома велика хетерогеност у структури ЕУ (њених чланица у политичком, економском, социјалном смислу и сл.), што се, уз недостатак средстава, може сматрати и једном од значајнијих препрека у спровођењу заједничких циљева у постизању „clean, connected & automated mobility ” технологије транспортног система;

ПРЕТЊЕ (Threats)

- Недовољна комуникација са окружењем (пре свега са операторима и институцијама у ЕУ) по питању хармонизације прописа са ЕУ и искуства о примењеним решењима.

АНАЛИЗА ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПОДРУЧЈА ОПСЛУГЕ

- Регистрован тренд смањења запослености у сектору транспорта за 1,4% у периоду 2018/2017;
- Смањење укупних инвестиција у саобраћајно-транспортни сектор за 28,5% у периоду 2018/2017;
- Повећање учешћа путничких аутомобила у видовној расподели;
- Очекиван тренд повећања цене конвенционалне погонске енергије;
- Повећање атрактивности централне градске зоне за путничке аутомобиле (изградња паркинг гаража у централној градској зони);
- Константан раст степена моторизације;
- Неизбалансиран однос просторне расподеле места рада и места становања;
- Недовољна искоришћеност техничко-технолошких могућности за праћење транспортне потражње у реалном времену;
- Просторна ограничења стварају баријере у изградњи додатних инфраструктурних капацитета;
- Експанзија изградње стамбених блокова са великом густином становања у урбаним градским зонама (Београд на води, Вождове капије, Нови Дорћол, нови блокови на Новом Београду и сл.);
- Међусобно дељење инфраструктуре са осталим подсистемима: путнички аутомобили, аутобуси, трамваји, тролејбуси, бициклисти;
- Изражен негативан утицај на животну средину;
- Спор одзив на развој нових подсистема транспорта путника (развој микромобилности, интероперабилности, концепта MaaS (мобилности као услуге)), итд.

АНАЛИЗА ОРГАНИЗАЦИЈЕ И УПРАВЉАЊА СИСТЕМОМ

- Одсуство примене системског приступа и партиципативног приступа у планирању развоја система;
- Успорен процес континуалног реинжењеринга структуре, функционисања, организације и управљања системом у складу са савременим развојем науке, технике и технологије;
- Парцијалне управљачке и техничко-технолошке интервенције у систему, по сегментима структуре и функционисања у складу са политиком екстензивног развоја, са одсуством ефеката таквих интервенција и њихов утицај на већ устаљене и стабилне процесе;
- Неусклађеност захтева Града у погледу квалитета транспортне услуге и обима производње транспортног рада (мрежа линија, ангажовани капацитети) са објективним могућностима превозника (производна способност, експлоатациона поузданост, итд), као и са обимом и карактеристикама транспортних захтева.
- Концепт да се стабилност функционисања система обезбеђује само набавком нових возила, а не и унапређењем осталих процеса.

ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКА АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋИХ ПОДСИСТЕМА

Градски аутобуски подсистем

- Концепт да се стабилност функционисања подсистема обезбеђује само набавком нових возила, а не и унапређењем осталих процеса;
- Смањење основних инфраструктурних капацитета без адекватне алтернативе (пре свега броја терминуса);
- Немогућност успостављања терминуса на оптималним локацијама;
- Смањење експлоатационе брзине;

ПРЕТЊЕ (Threats)

- Недостатак потребног броја возача;
- Екстремни поремећаји из окружења.

Приградски аутобуски подсистем

- Концепт да се стабилност функционисања подсистема обезбеђује само набавком нових возила, а не и унапређењем осталих процеса;
- Неравномерност транспортних потреба по периодима по карактеристичним периодима стационарности;
- Несистемско планирање развоја и унапређења подсистема транспорта путника на територији приградских општина;
- Недостатак потребног броја возача.

Тролејбуски подсистем

- Концепт да се стабилност функционисања подсистема обезбеђује само набавком нових возила, а не и унапређењем осталих процеса;
- Непостојање свеобухватне стратегије којом би био дефинисан статус и развој тролејбуског подсистема;
- Смањење основних инфраструктурних капацитета без адекватне алтернативе (пре свега броја терминуса);
- Недовољно препознавање перфоманси тролејбуског подсистема;
- Учестали предлози да на тролејбуским линијама експлоатацију врше аутобуси на електрични погон, без свеобухватне упоредне анализе системских перформанси;
- Асиметрија између планирања и развоја инфраструктурних капацитета (Планом детаљне регулације за подручје на коме се налази тролејбуски депо дефинисано је измештање читавог комплекса на нову локацију).

Трамвајски подсистем

- Концепт да се стабилност функционисања подсистема обезбеђује само набавком нових возила, а не и унапређењем осталих процеса;
- Примена концепта који се не заснива на хијерархији видова;
- Преклапање мреже линија са аутобуским подсистемом има за последицу изражену конкуренција аутобуског подсистема на трамвајским правцима;
- Непотребно водјење приградских линија до централне градске зоне;
- Успорен процес развоја трамвајске инфраструктуре услед дугорочних планова за развој метроа;
- Недовољно препознавање перфоманси и системских карактеристика трамвајског подсистема.

Подсистем градско-приградске железнице

- Концепт да се стабилност функционисања подсистема обезбеђује само набавком нових возила, а не и унапређењем осталих процеса;
- Ограничен капацитет инфраструктуре београдског железничког чвора;
- Форсиран развој подсистема без системске и цост-бенефит анализе;
- Интеграције са осталим подсистемима јавног градског транспорта путника.

Метро подсистем

- Опште друштвени консензус;

ПРЕТЊЕ (Threats)

- Недостатак финансијских средстава за реализацију пројекта;
- Недовољно јасне процене у погледу будућих корисника система;
- Инжењерско – геолошке и друге техничке условљености као и сложеност интегрисања капацитетног шинског система са свим својим пратећим објектима и садржајима у урбано градско ткиво.

Подсистем речног транспорта

- Утицај навигационог периода на функционисање;
- Утицај локалних временских и климатских прилика;
- Нестабилни транспортни захтеви у току године;
- Мала брзина пловидбе утичу на укупно време путовања;
- Функционална оправданост на дужим линијама;
- Територијална ограничења у погледу позиционирања пристајалишта;
- Финансијски ризик.

АНАЛИЗА ТРАНСПОРТНИХ ПОТРЕБА И ТРАНСПОРНИХ ЗАХТЕВА

- Пораст степена моторизације;
- Пад мобилности услед демографских промена (пре свега старења становништва);
- Пад мобилности услед развоја интернет продавница и друштвених мрежа, које смањују потребе за кретање у сврху куповине и разоноде
- Изражена појава социјалне дистанце;
- Смањење транспортних захтева у приградском и локалном транспорту пре свега услед видовне прерасподеле на конкурентни начин кретања – путнички аутомобил;
- Развој подсистема микромобилности.

АНАЛИЗА ТАРИФНОГ СИСТЕМА, СИСТЕМА КАРАТА И СИСТЕМА НАПЛАТЕ

- Ограничен период трајања уговорних односа између оператора и Града (истиче важећи уговор са Apex Solution Technology);
- Несистематско планирање развоја и унапређења система наплате карата;
- Ниска цена транспортне услуге (основног тарифног модула);
- Сложена контрола путника;
- Прекид у функционисњу система.

АНАЛИЗА ПРИОРИТЕТА НА МРЕЖИ ЛИНИЈА

- Некоординисано управљање динамичким саобраћајем и системом јавног транспорта;
- Отпор актера у саобраћајном систему града (како корисника путничких аутомобила, тако и представника стручне јавности) за давање приоритета возилима јавног транспорта путника;
- Мали број микролокација на којима се врши контрола коришћења система приоритета;

ПРЕТЊЕ (Threats)

- Недоследно спровођење казнене политике;
- Концепт заједничког коришћења резервисаних трака са осталим динамичким саобраћајем (примена класичног типа трасе Ц);
- Редукција приоритета (пре свега " жутих трака") у зонам изражене атракције и продукције путовања (Ушће, Војислава Илића, Вишњички булевар, итд.).

АНАЛИЗА ФИЗИЧКЕ, ТАРИФНЕ И ЛОГИЧКЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ

- Недостатак студијско - планске документације значајне за реализацију интеграције подсистема јавног транспорта са путничким возилима – системи „Park and Ride";
- Недостатак студијско - планске документације значајне за реализацију интеграције подсистема јавног транспорта са бициклима – системи „Bike and Ride".
- Сложена реализација физичке интеграције са подсистемом градско-приградске железнице.

АНАЛИЗА ОЦЕЊЕНОГ И ОЧЕКИВАНОГ КВАЛИТЕТА УСЛУГЕ

- Асиметрија између захтева корисника и могућности система и оператора;
- Неуравнотеженост између очекивања корисника и објективних параметара квалитета транспортне услуге;
- Неки од најзначајњих параметара квалитета под великим су утицајем екстерних фактора (пре свега својства поузданости и стабилности услуге).

АНАЛИЗА ПРИХОДА, ИНВЕСТИЦИОНИХ ТРОШКОВА И ТРОШКОВА ФУНКЦИОНИСАЊА СИСТЕМА

- Недовољна транспарентност у домену уговорних односа везаних за систем наплате ствара растући анимозитет на релацији Корисник – Apex Solution Technology;
- Наставак тренда константног пада прихода од основне делатности (приход од продатих карата и допуна);
- Средства за уговоре ППП могу бити потрошена пре краја уговореног периода (који је за већину уговора 10 година);
- Одсуство дубинског планирања финансијских средстава на нивоу града и превозника довело је до кредитне и текуће задужености и неликвидности појединих превозника. Кредитна и текућа задуженост превозника спречава усмерен инвестициони развој оријентисан ка одржавању стабилности функционисања система.

ИДЕНТИФИКАЦИЈА И АНАЛИЗА УСКИХ ГРЛА

- Недостатак система мониторинга и управљања функционисањем система у зонама уских грла;
- Некоординација и нејасна надлежност у отклањању уских грла унутар градских институција (Секретаријат за јавни превоз и/или Секретаријат за саобраћај);
- Недостатак финансијских средстава.

АНАЛИЗА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

- Одсуство унапређења и развоја еколошко подобних подсистема (е-бус, тролејбус, трамвај и метро);
- Погоршање квалитета ваздуха и утицаја на јавно здравље;
- Повећање нивоа буке и веће изложености осетљивих рецептора.

ПРИЛОЗИ

19. ПРИЛОГ 7 – ПОДСИСТЕМИ

20. ПРИЛОГ 7.1 – ГРАДСКИ АУТОБУСКИ ПОДСИСТЕМ

Табела 1. *Динамичке карактеристике линија градског аутобуског подсистема*

Ред бр.	Број линије	Назив линије	Тип возила	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
1	15	Зелени венац - Земун /Нови град/		14	59	71	20,3	16,7	149	1.766	48.070	5,1	11,8	322	3.190	474.296
2	16	Карабурма 2 - Нови Београд /Павиљони/	з	22	75	90	18,1	15,2	160	2.347	64.640	4,1	14,7	404	4.601	736.185
3	17	Коњарник - Земун /Горњи град/	з	21	106	114	18,3	17,1	160	1.768	49.920	5,4	11,1	312	5.080	812.847
4	18	Медаковић 3 - Земун /Бачка/	з	21	117	133	19,3	17,0	160	1.516	43.840	6,3	9,5	274	5.168	826.822
5	20	Миријево 3 - Велики Мокри луг	с	4	71	78	18,6	17,1	110	338	10.890	19,5	3,1	99	1.100	120.988
6	23	Карабурма 2 - Видиковац	з	24	123	140	17,9	15,7	160	1.646	51.680	5,8	10,3	323	5.905	944.865
7	24	Дорћол /СРЦ Милан Гале Мушкатировић/ - Неимар	мб	5	54	68	13,0	10,3	40	176	6.720	13,6	4,4	168	977	39.097
8	25	Карабурма 2 - Кумодраж 2	с	14	104	114	15,6	14,3	110	811	23.430	8,1	7,4	213	2.899	318.882
9	26	Дорћол /Дунавска/ - Насеље Браће Јерковић	с	25	94	100	12,5	11,8	110	1.650	48.400	4,0	15,0	440	4.323	475.482
10	27	Трг Републике - Миријево 3	з	16	71	95	17,7	13,1	160	1.617	51.520	5,9	10,1	322	3.344	535.087
11	30	Славија (Бирчанинова) - Медаковић 2	с	3	40	55	14,1	10,9	110	360	13.420	18,3	3,3	122	611	67.248
12	31	Студентски трг - Коњарник	з	17	60	80	14,3	11,0	160	2.040	60.800	4,7	12,8	380	2.797	447.488

13	32	Вуков споменик - Вишњица	с	6	43	57	20,2	15,1	110	695	25.300	9,5	6,3	230	1.635	179.883
14	33	ЖС Панчевачки мост - Кумодраж	с	17	94	106	16,8	14,9	110	1.058	32.560	6,2	9,6	296	3.888	427.643
15	34	Топчидерско брдо (Сењак) - Пере Велимировића	мб	3	53	70	22,8	17,5	40	103	3.360	23,3	2,6	84	855	34.218
16	35	Нови Београд (Блок 20) - Лешће /гробље/	с	12	69	93	18,7	13,9	110	852	27.830	7,8	7,7	253	2.730	300.286
17	36	Железничка станица БГД центар - Железничка станица БГД центар	с	2	60	40	14,6	21,6	110	330	6.600	20,0	3,0	60	432	47.507

Ред бр.	Број линије	Назив линије	Тип возила	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
18	37	ЖС Панчевачки мост - Кнежевац	с	21	117	138	17,9	15,1	110	1.004	30.360	6,6	9,1	276	4.791	526.989
19	38	Шумице - Погон Космај - Велики Мокри луг	с	1	30	40	23,1	16,6	110	165	5.940	40,0	1,5	54	298	32.824
20	39	Славија (Бирчанинова) - Кумодраж 1	с	8	54	69	20,4	16,9	110	765	23.650	8,6	7,0	215	2.086	229.452
21	42	Славија (Бирчанинова) - Петлово брдо	с	9	90	108	20,8	17,8	110	550	18.700	12,0	5,0	170	2.726	299.836
22	43	Трг Републике - Котеж		12	50	60	20,7	16,8	118	1.420	39.523	5,0	12,0	334	2.810	331.007
23	44	Топчидерско брдо /Сењак/ - Железничка станица Дунав	с	4	62	84	18,5	13,5	110	314	10.890	21,0	2,9	99	938	103.150

24	45	Блок 44 - Земун /Нови град/	с	17	100	110	18,8	17,3	110	1.020	32.120	6,5	9,3	292	4.674	514.145
25	46	Савски трг - Миријево	с	15	87	88	14,0	13,7	110	1.125	31.240	5,9	10,2	284	2.899	318.835
26	47	Славија (Бирчанинова) - Железничка станица Ресник	с	19	89	103	21,8	19,4	110	1.217	31.350	5,4	11,1	285	4.770	524.736
27	48	ЖС Панчевачки мост - Миљаковац 3	с	19	89	102	19,0	16,6	110	1.229	36.300	5,4	11,2	330	4.654	511.903
28	49	Баново Брдо - Насеље Степа Степановић	с	6	70	106	17,6	11,7	110	374	15.510	17,7	3,4	141	1.453	159.800
29	50	Устаничка - Баново брдо	с	23	109	128	17,2	14,7	110	1.186	30.250	5,6	10,8	275	4.378	481.587
30	51	Савски трг - Беле Воде	с	8	58	76	20,1	15,3	110	695	23.870	9,5	6,3	217	2.135	234.881
31	52	Зелени венац - Церак Виногради	з	12	69	95	21,6	15,5	160	1.213	36.320	7,9	7,6	227	2.615	418.479
32	53	Зелени венац - Видиковац	с	11	70	100	22,4	15,6	110	726	23.760	9,1	6,6	216	2.641	290.466
33	54	Миљаковац 1 - МЗ Макиш	с	2	27	90	37,7	23,0	110	147	5.720	45,0	1,3	52	862	94.803
34	55	Звездара - Стари Железник	с	12	114	115	19,5	19,3	110	689	21.670	9,6	6,3	197	3.639	400.288
35	56	Зелени венац - Петлово брдо	з	18	77	100	23,7	17,9	160	1.728	51.680	5,6	10,8	323	4.581	732.926

Ред бр.	Број линије	Назив линије	Тип возила	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
36	57	Баново брдо - Баново брдо	с	2	35	40	17,1	14,9	110	330	5.610	20,0	3,0	51	508	55.904
37	58	ЖС Панчевачки мост - Нови Железник	с	9	117	130	19,0	17,1	110	457	15.290	14,4	4,2	139	2.574	283.094
38	59	Славија/Бирчанинова - Петлово брдо	с	17	102	116	17,7	16,0	110	967	26.070	6,8	8,8	237	3.795	417.425
39	60	Зелени венац - Нови Београд /Блок 70А/	мб	1	28	45	27,9	17,1	40	53	1.520	45,0	1,3	38	243	9.719
40	65	Звездара 2 - Ново Бежанијско Гробље	з	18	98	128	17,4	13,4	160	1.350	45.280	7,1	8,4	283	4.056	648.908
41	66	Вуков споменик - Научно технолошки парк "Звездара"	мб	2	23	40	19,0	11,1	40	120	3.600	20,0	3,0	90	333	13.334
42	67	Зелени венац - Нови Београд /Блок 70А/	с	4	44	70	19,3	12,5	110	377	14.960	17,5	3,4	136	989	108.759
43	68	Зелени венац - Нови Београд /Блок 70/	с	3	53	75	17,6	12,8	110	264	8.690	25,0	2,4	79	633	69.676
44	70	Бежанијска коса - ИКЕА	с	6	121	132	28,7	25,8	110	300	9.130	22,0	2,7	83	2.356	259.182
45	71	Зелени венац - Бежанија /Ледине/	с	7	65	77	20,2	16,9	110	600	18.260	11,0	5,5	166	1.803	198.377
46	72	Зелени венац - Аеродром Никола Тесла	с	3	91	111	23,2	19,1	110	178	8.250	37,0	1,6	75	1.326	145.860
47	73	Нови Београд /Блок 45/ - Батајница /Железничка Станица/	з	14	122	155	21,3	16,9	160	867	31.520	11,1	5,4	197	4.292	686.663

48	74	Бежанијска Коса - Миријево 3	с	19	149	172	18,4	15,9	110	729	23.540	9,1	6,6	214	4.884	537.230
49	75	Зелени венац - Бежанијска Коса	с	11	57	74	20,0	15,5	110	981	29.700	6,7	8,9	270	2.575	283.279
50	76	Нови Београд /Блок 70А/ - Бежанијска Коса/Болница/	с	2	61	70	18,4	16,1	110	189	3.960	35,0	1,7	36	339	37.295
51	77	Звездара - Бежанијска Коса/Болница/	з	11	87	104	16,9	14,3	160	1.015	28.800	9,5	6,3	180	2.238	358.099
52	78	Бањица 2 - Земун /Нови Град/	с	16	126	140	17,4	15,7	110	754	21.890	8,8	6,9	199	3.637	400.040
53	79	Дорћол /СРЦ Милан Гале Мушкатировић/ - Миријево 4	с	9	92	114	16,5	13,3	110	521	17.490	12,7	4,7	159	2.009	220.969

Ред бр.	Број линије	Назив линије	Тип возила	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
54	81	Нови Београд/Павиљони/ - Алтина1	с	3	55	68	19,4	15,7	110	291	10.230	22,7	2,6	93	828	91.027
55	82	Земун /Кеј Ослобођења/ - Блок 44	с	6	77	90	16,9	14,6	110	440	13.750	15,0	4,0	125	1.367	150.384
56	83	Црвени Крст - Земун /Бачка/	с	15	97	116	15,6	13,2	110	853	27.610	7,7	7,8	251	3.245	356.970
57	84	Зелени венац - Нова Галеника	с	11	57	70	22,9	18,6	110	1.037	32.120	6,4	9,4	292	3.171	348.759
58	85	Баново брдо - Борча 3	з	11	141	172	22,8	18,7	160	614	21.280	15,6	3,8	133	3.563	570.134

59	87	Чукаричка Падина - Чукаричка Падина	с	1	24	30	17,3	14,0	110	220	3.630	30,0	2,0	33	232	25.497
60	88	Земун /Кеј Ослобођења/ - Нови Железник	з	22	113	133	22,0	18,5	160	1.588	48.800	6,0	9,9	305	6.266	1.002.547
61	89	Видиковац - Нови Београд /Блок 72/	с	12	100	118	19,9	16,8	110	671	22.110	9,8	6,1	201	3.327	366.009
62	91	Савски трг - Оструженица /Ново Насеље/	с	4	86	90	27,2	25,9	110	293	9.240	22,5	2,7	84	1.642	180.651
63	92	Савски трг - Оструженица /Караула/	с	3	63	80	32,2	24,8	110	248	8.910	26,7	2,3	81	1.351	148.654
64	94	Нови Београд /Блок 45/ - Ресник /Едварда Грига/	с	18	137	104	21,4	28,4	110	1.142	26.730	5,8	10,4	243	5.998	659.803
65	95	Нови Београд /Блок 45/ - Борча 3	з	31	139	170	19,2	15,8	160	1.751	54.400	5,5	10,9	340	7.606	1.217.037
66	96	ЖС Панчевачки мост - Борча 3		10	69	93	21,1	15,5	115	742	22.310	9,3	6,5	194	2.323	271.114
67	101	Омладински стадион - Падинска Скела	з	12	69	85	28,2	22,8	160	1.355	41.280	7,1	8,5	258	4.162	665.040
68	102	Падинска скела - Врбовски /Широка греда/	с	1	50	65	41,5	31,2	110	102	4.400	65,0	0,9	40	676	74.408
69	104	Омладински стадион - Црвенка	с	5	60	70	25,6	21,9	110	471	12.430	14,0	4,3	113	1.442	158.632
70	105	Омладински стадион - Овча /Железничка станица/	с	6	67	88	29,0	22,1	110	450	15.730	14,7	4,1	143	2.321	255.361
71	106	Омладински стадион - Јабучки рит	с	4	92	110	34,6	28,9	110	240	6.600	27,5	2,2	60	1.589	174.775

Ред бр.	Број линије	Назив линије	Тип возила	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
72	107	Падинска скела - Дунавац	с	1	43	60	47,8	34,3	110	110	4.290	60,0	1,0	39	669	73.599
73	108	Омладински Стадион - Рева /Дубока Бара/	з	3	48	60	32,5	25,9	160	480	17.280	20,0	3,0	108	1.397	223.569
74	109	Падинска скела - Стајалиште пут за Дунавац	з	1	42	80	47,9	25,3	160	120	4.640	80,0	0,8	29	490	78.323
75	202	Омладински Стадион - Велико село	с	3	52	66	23,2	18,1	110	300	9.570	22,0	2,7	87	865	95.193
76	302	Устаничка - Бегаљица	с	13	109	133	30,7	24,9	110	645	19.580	10,2	5,9	178	4.918	540.976
77	303	Устаничка - Врчин	с	4	92	120	34,3	26,3	110	220	7.150	30,0	2,0	65	1.708	187.845
78	304	Устаничка - Ритопек	с	4	64	76	27,2	22,7	110	347	11.660	19,0	3,2	106	1.526	167.869
79	305	Устаничка - Болеч	с	6	55	70	26,4	20,7	110	566	17.600	11,7	5,1	160	1.928	212.115
80	306	Устаничка - Бубањ Поток	с	3	56	76	32,1	23,5	110	261	9.240	25,3	2,4	84	1.002	110.196
81	307	Устаничка - Винча	с	7	58	76	25,8	19,6	110	608	20.020	10,9	5,5	182	2.259	248.448
82	308	Шумице - Велики Мокри луг	с	5	40	54	18,9	13,8	110	611	22.660	10,8	5,6	206	1.276	140.401
83	309	Звездара /Пијаца/ - Калуђерица	с	14	50	60	22,9	19,1	110	1.540	42.790	4,3	14,0	389	3.709	407.960

84	310	Шумице - Мали мокри луг	мб	2	24	35	17,2	11,9	40	137	4.160	17,5	3,4	104	362	14.493
85	311	Устаничка - Лештане (Раван)	с	5	54	76	28,0	19,6	110	434	13.090	15,2	3,9	119	1.310	144.055
86	312	МЗ Велики Мокри Луг - Цветанова ћуприја - МЗ Велики Мокри Луг	мб	1		30		14,7	40	80	1.160	30,0	2,0	29	213	8.525
87	401	Славија /Бирчанинова/ - Пиносава	с	6	82	98	26,7	22,7	110	404	11.550	16,3	3,7	105	1.944	213.860
88	402	Славија /Бирчанинова/ - Бели поток	с	6	76	98	25,6	20,3	110	404	10.340	16,3	3,7	94	1.555	171.086

Ред бр.	Број линије	Назив линије	Тип возила	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
89	403	Вождовац - Зуце	с	4	78	100	31,5	24,5	110	264	8.580	25,0	2,4	78	1.593	175.238
90	404	Бела река - Трешња /окретница/	с	1	51	70	33,0	24,1	110	94	3.740	70,0	0,9	34	477	52.498
91	405	Вождовац - Глумчево Брдо	с	9	104	120	33,4	29,0	110	495	15.400	13,3	4,5	140	4.060	446.569
92	406	Вождовац - Институт	мб	1	44	70	30,7	19,2	40	34	1.360	70,0	0,9	34	382	15.270
93	407	Вождовац - Бела Река	с	2	74	90	29,3	23,9	110	147	5.720	45,0	1,3	52	932	102.537
94	408	Вождовац - Раља /Друмине/	с	4	111	140	35,3	28,1	110	189	6.820	35,0	1,7	62	2.029	223.232

95	409	Вождовац-Јајинци-улица Ружа - Вождовац	мб	2	59	35	21,0	35,1	40	137	2.160	17,5	3,4	54	552	22.092
96	501	Петлово брдо - Старо Кијево	мб	1	44	60	26,4	19,3	40	40	1.200	60,0	1,0	30	290	11.580
97	502	Миљаковац 1 - ОРЛОВАЧА /ГРОБЉЕ/	с	3	21	65	32,5	21,0	110	305	10.780	21,7	2,8	98	1.051	115.616
98	503	Вождовац - Ресник /Железничка Станица/	с	2	60	70	30,0	25,7	110	189	5.720	35,0	1,7	52	780	85.749
99	504	Видиковац - Ресник /Железничка Станица/	с	4	58	70	23,6	19,7	110	377	12.540	17,5	3,4	114	1.311	144.210
100	505	Миљаковац 1 - Миљаковачке стазе	мб	3	36	50	25,4	18,2	40	144	5.240	16,7	3,6	131	887	35.491
101	506	Ресник (Едварда Грига) - Ресник (Патин мајдан)	мб	1	19	30	21,1	13,2	40	80	2.880	30,0	2,0	72	238	9.513
102	507	Кнежевац - Рушањ (13. септембар)	мб	2	46	70	26,8	17,5	40	69	2.480	35,0	1,7	62	634	25.378
103	511	Савски трг - Сремчица	з	20	88	110	31,4	24,9	150	1.636	55.200	5,5	10,9	368	8.437	1.349.883
104	512	Баново Брдо - Сремчица /Насеље Горица/	с	3	54	65	26,0	21,4	110	305	8.910	21,7	2,8	81	937	103.115
105	513	Сремчица /Насеље Горица/ - Велика Моштаница	мб	1	28	40	28,2	19,8	40	60	2.000	40,0	1,5	50	330	13.208
106	521	Видиковац - Железник /Тараиш/	с	2	37	50	27,6	20,4	110	264	9.460	25,0	2,4	86	731	80.419

Ред бр.	Број линије	Назив линије	Тип возила	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
107	522	Нови Железник - Нови Железник	мб	1	20	30	22,2	15,0	40	80	1.200	30,0	2,0	30	225	9.000
108	531	Баново Брдо - Рушањ /13. септембра/	с	4	47	60	34,9	27,3	110	440	12.320	15,0	4,0	112	1.529	168.143
109	532	Баново Брдо - Рушањ /Ослобођења/	с	4	47	60	34,5	26,9	110	440	12.100	15,0	4,0	110	1.477	162.479
110	533	Баново Брдо - Орловача /Гробље/	с	2	32	50	34,1	21,8	110	264	5.940	25,0	2,4	54	491	54.018
111	534	Церак Виногради - Рипањ /гробље/	с	5	83	110	38,0	28,7	110	300	9.790	22,0	2,7	89	2.343	257.683
112	551	Савски трг - Сремчица	с	9	131	160	34,5	28,4	110	371	14.410	17,8	3,4	131	4.992	549.122
113	553	Савски трг - Руцка	с	2	78	94	37,9	31,0	110	140	4.840	47,0	1,3	44	1.076	118.333
114	601	Савски трг - Сурчин		21	98	110	24,7	22,0	127	1.455	39.751	5,2	11,5	313	6.379	812.715
115	602	Блок 44 - СРЦ Сурчин	с	3	64	75	27,3	23,5	110	264	9.130	25,0	2,4	83	1.222	134.366
116	603	Бежанија/Ледине/ - Угриновци	с	5	73	90	33,1	26,7	110	367	10.780	18,0	3,3	98	1.961	215.697
117	604	Нови Београд /Блок 45/ - Прека Калдрма	с	8	91	130	32,7	22,9	110	406	13.860	16,3	3,7	126	3.128	344.061
118	605	Нови Београд /Блок 45/ - Прогар	с	7	111	136	32,3	26,4	110	340	11.660	19,4	3,1	106	3.173	349.065

119	606	Добановци - Грмовац	с	1	31	40	35,8	27,8	110	165	6.710	40,0	1,5	61	565	62.188
120	607	Нови Београд /Павиљони/ - Сурчин	с	1	81	105	37,2	28,7	110	63	1.760	105,0	0,6	16	402	44.264
121	610	Земун /Кеј Ослобођења/ - Јаково	з	10	132	155	22,4	18,8	160	619	21.760	15,5	3,9	136	3.303	528.463
122	611	Земун /Кеј Ослобођења/ - Добановци	с	10	87	102	32,5	27,7	110	647	18.370	10,2	5,9	167	3.931	432.430
123	612	Нови Београд /Павиљони/ - НоваГаленика	с	2	85	100	22,0	18,6	110	132	4.400	50,0	1,2	40	621	68.336
124	613	Нови Београд /Павиљони/ - Радиофар	мб	1	71	90	25,5	20,0	40	27	720	90,0	0,7	18	271	10.824

Ред бр.	Број линије	Назив линије	Тип возила	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
125	700	Батајница /Железничка Станица/ - Батајница /Железничка Станица/	с	2	22	30	23,3	17,0	110	440	6.930	15,0	4,0	63	537	59.057
126	702	Батајница /Железничка Станица/ - Бусије /Црква/	с	3	35	45	26,5	20,1	110	440	13.200	15,0	4,0	120	906	99.686
127	703	Земун /Кеј осл. /Батајн. /Ж С/ - Угриновци		8	110	140	27,0	21,2	135	463	16.335	17,5	3,4	121	2.996	402.549
128	704	Зелени Венац - Земун Поље		9	73	94	24,8	19,4	132	760	24.064	10,4	5,7	182	2.767	360.591
129	705	Земун / Кеј Ослобођења - 13 Мај	с	1	43	60	25,4	18,1	110	110	4.950	60,0	1,0	45	408	44.847

130	706	Зелени венац - Батајница	з	11	90	126	27,2	19,3	160	838	27.360	11,5	5,2	171	3.465	554.423
131	707	Зелени венац - Земун Поље		9	93	110	22,6	19,3	138	676	19.978	12,2	4,9	145	2.561	359.462
132	708	Нови Београд /Блок 70А/ - Земун Поље	с	6	102	120	21,1	18,1	110	330	10.450	20,0	3,0	95	1.715	188.643
133	709	Земун /Нови Град/ - Земун Поље	с	3	43	60	24,5	17,8	110	330	11.440	20,0	3,0	104	926	101.816
134	711	Нови Београд/Павиљони/ - Угриновци/излаз/	з	3	83	150	35,2	19,6	160	192	7.680	50,0	1,2	48	1.178	188.421
135	105Л	Борча 3 - Овча /Железничка станица/		4	48	66	27,5	20,2	123	445	15.680	16,5	3,6	128	1.425	170.684
136	110УП	Падинска скела - Пут за Врбовски - Сефкерин - Опово	з	1	21	80	123,6	32,6	160	120	4.800	80,0	0,8	30	245	39.154
137	22А	Студенски трг - Трг Славија	с	4	18	28	13,4	9,9	110	943	28.270	7,0	8,6	257	592	65.106
138	25П	Миријево 4 - Кумодраж /Степина кућа/	с	12	146	140	16,7	17,5	110	566	15.840	11,7	5,1	144	2.944	323.833
139	26Л	Медаковић 3 - Војводе Влаховића /терминус/	мб	2	17	30	17,3	9,9	40	160	5.280	15,0	4,0	132	328	13.116
140	27Е	Нови Београд (Блок 20) - Миријево 4	с	16	84	112	18,1	13,5	110	943	30.910	7,0	8,6	281	3.528	388.044
141	32Е	Трг Републике - Вишњица	с	2	49	68	19,2	13,7	110	194	5.940	34,0	1,8	54	420	46.201

Ред бр.	Број линије	Назив линије	Тип возила	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
142	35Л	Омладински стадион/улаз/ - Лешће /гробље/	с	1	29	40	21,1	15,3	110	165	2.200	40,0	1,5	20	102	11.194
143	38А	Погон Космај - Ж.Ст. "Топчидер" (Ж.Ст. Бгд ц)	с	0							1.980			18	235	25.819
144	38Л	Погон Космај - Мостар	с	1		60		14,2	110	110	3.080	60,0	1,0	28	198	21.806
145	3А	Железничка станица "Топчидер" - Кнежевац	с	5	25	40	28,8	17,6	110	825	29.590	8,0	7,5	269	1.586	174.492
146	405Л	Глумчево брдо - Глумчео брдо	мб	1	30	40	34,3	26,1	40	60	1.000	40,0	1,5	25	435	17.387
147	406Л	Вождовац - Земљорадничка - Бели поток /жел. станица/	мб	2	48	70	25,6	17,5	40	69	2.560	35,0	1,7	64	662	26.468
148	407Л	Бела река - Требеж (окретница)	мб	2	57	90	39,6	25,0	40	53	1.600	45,0	1,3	40	751	30.037
149	505Л	Миљаковац 1 - Миљаковачке стазе	мб	2	29	40	16,6	11,6	40	120	4.240	20,0	3,0	106	418	16.731
150	56Л	Зелени венац - Чукаричка Падина	с	2	37	60	25,7	14,9	110	220	2.860	30,0	2,0	26	174	19.159
151	5А	Дорћол /СРЦ Милан Мушкатировић - Вуков споменик	с	4	41	60	13,3	9,4	110	440	16.280	15,0	4,0	148	654	71.974
152	706Е	Земун /Кеј Ослобођења/ - Аеродром Батајница		2	70	90	29,4	22,9	135	180	3.780	45,0	1,3	28	481	70.111
153	81Л	Нови Београд/Павиљони/ - Алтина1	с	3	56	68	18,8	15,4	110	291	10.450	22,7	2,6	95	831	91.438
		УКУПНО		**1.138**					**123**	**86.300**	**2.648.152**			**22.313**	**315.523**	**38.799.096**

Легенда:

Тип возила *- с (соло), з (зглоб), мб (минибус);* N_{max} ***[voz]*** *– максимално ангажовани број возила;*
T_p ***[min]*** *– време превоза;*
T_o ***[min]*** *– време обрта;*
V_p ***[km/h]*** *– брзина превоза;*
V_o ***[km/h]*** *– брзина обрта;* ***m [mesta/voz]*** *– број места по возилу;* C_1 ***[mesta/h]*** *– максимални капацитет линије;* C_2 ***[mesta/dan]***– *дневни капацитет линије;* ***i [min]*** *– интервал слеђења возила на линији;*
f [polazaka/h] *– фреквенција возила у вршном часу;* n_{pol} ***[pol/dan]*** *– број полазака на дан;*
BTR_1 ***[vozkm/dan]*** *– бруто транспортни рад у возило·км/дан*
BTR_2 ***[mestakm/dan]*** *– бруто транспортни рад у места·км/дан*

Табела 2. *Основни резултати рада градског аутобуског подсистема - радни дан*

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Број полазака, [polazaka/dan]				Време рада, [h]				Бруто транспортни рад [vozilo·km/dan]				Бруто транспортни рад [mesta·km/dan]			
			P	O	Ef_1	%	P	O	Ef_2	%	P	O	Ef_3	%	P	O	Ef_4	%
1	Зелени венац - Земун /Нови град/	15	322	293	91,0	1,4	205	187	91,5	1,2	3.190	2.903	91,0	1,0	474.296	424.855	89,6	1,2
2	Карабурма 2 - Нови Београд /Павиљони/	16	404	358	88,6	1,8	292	268	91,7	1,7	4.601	4.077	88,6	1,5	736.185	639.265	86,8	1,9
3	Коњарник - Земун /Горњи град/	17	312	273	87,5	1,4	288	277	95,9	1,6	5.080	4.445	87,5	1,6	812.847	709.613	87,3	2,1
4	Медаковић 3 - Земун /Бачка/	18	274	235	85,8	1,2	283	258	91,0	1,6	5.168	4.432	85,8	1,6	826.822	709.136	85,8	2,1
5	Миријево 3 - Велики Мокри луг	20	99	98	99,0	0,4	69	68	99,3	0,4	1.100	1.089	99,0	0,3	120.988	119.766	99,0	0,3
6	Карабурма 2 - Видиковац	23	323	302	93,5	1,4	394	370	93,8	2,2	5.905	5.521	93,5	1,9	944.865	883.435	93,5	2,4
7	Дорћол /СРЦ Милан Гале Мушкатировић/ - Неимар	24	168	157	93,5	0,8	92	90	97,0	0,5	977	922	94,3	0,3	39.097	36.886	94,3	0,1
8	Карабурма 2 - Кумодраж 2	25	213	180	84,5	1,0	194	182	94,0	1,1	2.899	2.450	84,5	0,9	318.882	269.478	84,5	0,8
9	Дорћол /Дунавска/ - Насеље Браће Јерковић	26	440	370	84,1	2,0	371	355	95,6	2,1	4.323	3.635	84,1	1,4	475.482	399.837	84,1	1,2
10	Трг Републике - Миријево 3	27	322	291	90,4	1,4	241	222	91,9	1,4	3.344	3.022	90,4	1,1	535.087	451.376	84,4	1,4

11	Славија (Бирчанинова) - Медаковић 2	30	122	117	95,9	0,5	52	50	96,1	0,3	611	586	95,9	0,2	67.248	64.492	95,9	0,2
12	Студентски трг - Коњарник	31	380	341	89,7	1,7	226	208	91,8	1,3	2.797	2.510	89,7	0,9	447.488	401.562	89,7	1,2
13	Вуков споменик - Вишњица	32	230	228	99,1	1,0	104	103	99,6	0,6	1.635	1.621	99,1	0,5	179.883	178.319	99,1	0,5
14	ЖС Панчевачки мост - Кумодраж	33	296	276	93,2	1,3	251	244	97,0	1,4	3.888	3.625	93,2	1,2	427.643	398.748	93,2	1,1
15	Топчидерско брдо (Сењак) - Пере Велимировића	34	84	84	100,0	0,4	49	49	99,9	0,3	855	855	100,0	0,3	34.218	34.218	100,0	0,1
16	Нови Београд (Блок 20) - Лешће /гробље/	35	253	247	97,6	1,1	188	185	98,2	1,1	2.730	2.665	97,6	0,9	300.286	293.164	97,6	0,8
17	Железничка станица БГД центар - Железничка станица БГД центар	36	60	60	100,0	0,3	40	40	99,7	0,2	432	432	100,0	0,1	47.507	47.507	100,0	0,1
18	ЖС Панчевачки мост - Кнежевац	37	276	263	95,3	1,2	306	304	99,3	1,7	4.791	4.565	95,3	1,5	526.989	502.167	95,3	1,4
19	Шумице - Погон Космај - Велики Мокри луг	38	54	53	98,1	0,2	17	17	100,0	0,1	298	293	98,1	0,1	32.824	32.217	98,1	0,1
20	Славија (Бирчанинова) - Кумодраж 1	39	215	215	100,0	1,0	125	124	99,7	0,7	2.086	2.086	100,0	0,7	229.452	229.452	100,0	0,6

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Број полазака, [polazaka/dan]				Време рада, [h]				Бруто транспортни рад [vozilo·km/dan]				Бруто транспортни рад [mesta·km/dan]			
			P	O	Ef_1	%	P	O	Ef_2	%	P	O	Ef_3	%	P	O	Ef_4	%
21	Славија (Бирчанинова) - Петлово брдо	42	170	160	94,1	0,8	147	145	98,6	0,8	2.726	2.565	94,1	0,9	299.836	282.198	94,1	0,8
22	Трг Републике - Котеж	43	334	324	97,0	1,5	186	180	96,7	1,1	2.810	2.726	97,0	0,9	331.007	321.331	97,1	0,9

23	Топчидерско брдо /Сењак/ - Железничка станица Дунав	44	99	97	98,0	0,4	66	65	98,0	0,4	938	919	98,0	0,3	103.150	101.066	98,0	0,3
24	Блок 44 - Земун /Нови град/	45	292	284	97,3	1,3	270	268	99,4	1,5	4.674	4.546	97,3	1,5	514.145	500.059	97,3	1,3
25	Савски трг - Миријево	46	284	284	100,0	1,3	226	226	100,0	1,3	2.899	2.899	100,0	0,9	318.835	318.835	100,0	0,8
26	Славија (Бирчанинова) - Железничка станица Ресник	47	285	285	100,0	1,3	274	274	100,0	1,6	4.770	4.770	100,0	1,5	524.736	524.736	100,0	1,4
27	ЖС Панчевачки мост - Миљаковац 3	48	330	317	96,1	1,5	295	290	98,5	1,7	4.654	4.470	96,1	1,5	511.903	491.737	96,1	1,3
28	Баново Брдо - Насеље Степа Степановић	49	141	130	92,2	0,6	96	95	98,7	0,5	1.453	1.339	92,2	0,5	159.800	147.333	92,2	0,4
29	Устаничка - Баново брдо	50	275	275	100,0	1,2	317	341	107,6	1,8	4.378	4.378	100,0	1,4	481.587	481.587	100,0	1,2
30	Савски трг - Беле Воде	51	217	212	97,7	1,0	135	131	97,3	0,8	2.135	2.086	97,7	0,7	234.881	229.469	97,7	0,6
31	Зелени венац - Церак Виногради	52	227	218	96,0	1,0	173	165	95,5	1,0	2.615	2.512	96,0	0,8	418.479	401.887	96,0	1,1
32	Зелени венац - Видиковац	53	216	200	92,6	1,0	169	158	93,0	1,0	2.641	2.445	92,6	0,8	290.466	268.950	92,6	0,7
33	Миљаковац 1 - МЗ Макиш	54	52	52	100,0	0,2	39	39	99,8	0,2	862	862	100,0	0,3	94.803	94.803	100,0	0,2
34	Звездара - Стари Железник	55	197	192	97,5	0,9	197	196	99,4	1,1	3.639	3.565	98,0	1,2	400.288	392.161	98,0	1,0
35	Зелени венац - Петлово брдо	56	323	309	95,7	1,4	270	258	95,2	1,5	4.581	4.382	95,7	1,5	732.926	698.322	95,3	1,9
36	Баново брдо - Баново брдо	57	51	51	100,0	0,2	34	34	99,8	0,2	508	508	100,0	0,2	55.904	55.904	100,0	0,1
37	ЖС Панчевачки мост - Нови Железник	58	139	136	97,8	0,6	149	148	99,1	0,8	2.574	2.518	97,8	0,8	283.094	276.984	97,8	0,7
38	Славија/Бирчанинова - Петлово брдо	59	237	237	100,0	1,1	250	250	100,0	1,4	3.795	3.795	100,0	1,2	417.425	417.425	100,0	1,1

39	Зелени венац - Нови Београд /Блок 70А/	60	38	38	100,0	0,2	14	14	100,6	0,1	243	243	100,0	0,1	9.719	9.719	100,0	0,0
40	Звездара 2 - Ново Бежанијско Гробље	65	283	260	91,9	1,3	268	257	96,1	1,5	4.056	3.726	91,9	1,3	648.908	580.406	89,4	1,7
41	Вуков споменик - Научно технолошки парк "Звездара"	66	90	90	100,0	0,4	30	30	100,0	0,2	333	333	100,0	0,1	13.334	13.334	100,0	0,0

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Број полазака, [polazaka/dan]				Време рада, [h]				Бруто транспортни рад [vozilo·km/dan]				Бруто транспортни рад [mesta·km/dan]			
			P	O	Ef_1	%	P	O	Ef_2	%	P	O	Ef_3	%	P	O	Ef_4	%
42	Зелени венац - Нови Београд /Блок 70А/	67	136	133	97,8	0,6	70	69	98,8	0,4	989	967	97,8	0,3	108.759	106.360	97,8	0,3
43	Зелени венац - Нови Београд /Блок 70/	68	79	79	100,0	0,4	44	44	100,5	0,3	633	633	100,0	0,2	69.676	69.676	100,0	0,2
44	Бежанијска коса - ИКЕА	70	83	75	90,4	0,4	88	85	97,1	0,5	2.356	2.129	90,4	0,7	259.182	234.201	90,4	0,7
45	Зелени венац - Бежанија /Ледине/	71	166	161	97,0	0,7	106	106	99,8	0,6	1.803	1.755	97,3	0,6	198.377	192.999	97,3	0,5
46	Зелени венац - Аеродром Никола Тесла	72	75	75	100,0	0,3	66	66	99,5	0,4	1.326	1.326	100,0	0,4	145.860	145.860	100,0	0,4
47	Нови Београд /Блок 45/ - Батајница /Железничка Станица/	73	197	170	86,3	0,9	228	208	91,2	1,3	4.292	3.703	86,3	1,4	686.663	553.339	80,6	1,8
48	Бежанијска Коса - Миријево 3	74	214	214	100,0	1,0	301	301	100,0	1,7	4.884	4.884	100,0	1,5	537.230	537.230	100,0	1,4
49	Зелени венац - Бежанијска Коса	75	270	263	97,4	1,2	158	157	99,6	0,9	2.575	2.508	97,4	0,8	283.279	275.934	97,4	0,7
50	Нови Београд /Блок 70А/ - Бежанијска Коса/Болница/	76	36	36	100,0	0,2	23	23	100,0	0,1	339	339	100,0	0,1	37.295	37.295	100,0	0,1

51	Звездара - Бежанијска Коса/Болница/	77	180	180	100,0	0,8	160	160	99,8	0,9	2.238	2.238	100,0	0,7	358.099	358.099	100,0	0,9
52	Бањица 2 - Земун /Нови Град/	78	199	187	94,0	0,9	232	227	97,9	1,3	3.637	3.417	94,0	1,2	400.040	375.917	94,0	1,0
53	Дорћол /СРЦ Милан Гале Мушкатировић/ - Миријево 4	79	159	159	100,0	0,7	156	156	100,0	0,9	2.009	2.009	100,0	0,6	220.969	220.969	100,0	0,6
54	Нови Београд/Павиљони/ - Алтина1	81	93	93	100,0	0,4	53	53	100,0	0,3	828	828	100,0	0,3	91.027	91.027	100,0	0,2
55	Земун /Кеј Ослобођења/ - Блок 44	82	125	123	98,4	0,6	101	99	97,8	0,6	1.367	1.345	98,4	0,4	150.384	147.978	98,4	0,4
56	Црвени Крст - Земун /Бачка/	83	251	213	84,9	1,1	233	212	90,9	1,3	3.245	2.754	84,9	1,0	356.970	302.926	84,9	0,9
57	Зелени венац - Нова Галеника	84	292	277	94,9	1,3	169	168	99,2	1,0	3.171	3.029	95,5	1,0	348.759	333.232	95,5	0,9
58	Баново брдо - Борча 3	85	133	129	97,0	0,6	178	173	96,9	1,0	3.563	3.456	97,0	1,1	570.134	552.987	97,0	1,5
59	Чукаричка Падина - Чукаричка Падина	87	33	31	93,9	0,1	17	16	96,0	0,1	232	218	93,9	0,1	25.497	23.952	93,9	0,1
60	Земун /Кеј Ослобођења/ - Нови Железник	88	305	294	96,4	1,4	314	305	96,9	1,8	6.266	6.040	96,4	2,0	1.002.547	964.335	96,2	2,6
61	Видиковац - Нови Београд /Блок 72/	89	201	180	89,6	0,9	187	179	95,7	1,1	3.327	2.980	89,6	1,1	366.009	327.769	89,6	0,9
62	Савски трг - Остружница /Ново Насеље/	91	84	84	100,0	0,4	54	53	99,6	0,3	1.642	1.642	100,0	0,5	180.651	180.651	100,0	0,5

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Број полазака, [polazaka/dan]				Време рада, [h]				Бруто транспортни рад [vozilo·km/dan]				Бруто транспортни рад [mesta·km/dan]			
			P	O	Ef_1	%	P	O	Ef_2	%	P	O	Ef_3	%	P	O	Ef_4	%

63	Савски трг - Остружница /Караула/	92	81	81	100,0	0,4	34	34	100,0	0,2	1.351	1.351	100,0	0,4	148.654	148.654	100,0	0,4
64	Нови Београд /Блок 45/ - Ресник /Едварда Грига/	94	243	235	96,7	1,1	308	308	100,0	1,8	5.998	5.801	96,7	1,9	659.803	638.081	96,7	1,7
65	Нови Београд /Блок 45/ - Борча 3	95	340	281	82,6	1,5	447	381	85,1	2,5	7.606	6.287	82,6	2,4	1.217.037	1.005.845	82,6	3,1
66	ЖС Панчевачки мост - Борча 3	96	194	184	94,8	0,9	148	141	94,8	0,8	2.323	2.203	94,8	0,7	271.114	257.942	95,1	0,7
67	Омладински стадион - Падинска Скела	101	258	203	78,7	1,2	179	152	85,2	1,0	4.162	3.274	78,7	1,3	665.040	506.159	76,1	1,7
68	Падинска скела - Врбовски /Широка греда/	102	40	40	100,0	0,2	20	21	100,9	0,1	676	676	100,0	0,2	74.408	74.408	100,0	0,2
69	Омладински стадион - Црвенка	104	113	109	96,5	0,5	65	65	98,7	0,4	1.442	1.391	96,5	0,5	158.632	153.016	96,5	0,4
70	Омладински стадион - Овча /Железничка станица/	105	143	139	97,2	0,6	104	102	98,3	0,6	2.321	2.257	97,2	0,7	255.361	248.218	97,2	0,7
71	Омладински стадион - Јабучки рит	106	60	58	96,7	0,3	56	54	96,4	0,3	1.589	1.536	96,7	0,5	174.775	168.949	96,7	0,5
72	Падинска скела - Дунавац	107	39	38	97,4	0,2	20	19	97,6	0,1	669	652	97,4	0,2	73.599	71.712	97,4	0,2
73	Омладински Стадион - Рева /Дубока Бара/	108	108	103	95,4	0,5	54	53	98,6	0,3	1.397	1.333	95,4	0,4	223.569	197.693	88,4	0,6
74	Падинска скела - Стајалиште пут за Дунавац	109	29	29	100,0	0,1	19	20	100,8	0,1	490	490	100,0	0,2	78.323	76.635	97,8	0,2
75	Омладински Стадион - Велико село	202	87	87	100,0	0,4	47	47	99,3	0,3	865	865	100,0	0,3	95.193	95.193	100,0	0,2
76	Устаничка - Бегаљица	302	178	162	91,0	0,8	190	172	90,9	1,1	4.918	4.476	91,0	1,6	540.976	492.349	91,0	1,4
77	Устаничка - Врчин	303	65	64	98,5	0,3	66	65	98,4	0,4	1.708	1.681	98,5	0,5	187.845	184.955	98,5	0,5
78	Устаничка - Ритопек	304	106	105	99,1	0,5	67	66	97,2	0,4	1.526	1.512	99,1	0,5	167.869	166.285	99,1	0,4

79	Устаничка - Болеч	305	160	156	97,5	0,7	92	89	97,3	0,5	1.928	1.880	97,5	0,6	212.115	206.812	97,5	0,5
80	Устаничка - Бубањ Поток	306	84	82	97,6	0,4	49	48	97,7	0,3	1.002	978	97,6	0,3	110.196	107.573	97,6	0,3
81	Устаничка - Винча	307	182	161	88,5	0,8	108	104	96,5	0,6	2.259	1.998	88,5	0,7	248.448	219.781	88,5	0,6
82	Шумице - Велики Мокри луг	308	206	202	98,1	0,9	90	89	98,8	0,5	1.276	1.252	98,1	0,4	140.401	137.675	98,1	0,4
83	Звездара /Пијаца/ - Калуђерица	309	389	387	99,5	1,7	208	207	99,4	1,2	3.709	3.690	99,5	1,2	407.960	405.862	99,5	1,1

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Број полазака, [polazaka/dan]				Време рада, [h]				Бруто транспортни рад [vozilo·km/dan]				Бруто транспортни рад [mesta · km/dan]			
			P	O	Ef_1	%	P	O	Ef_2	%	P	O	Ef_3	%	P	O	Ef_4	%
84	Шумице - Мали мокри луг	310	104	104	100,0	0,5	31	31	100,0	0,2	362	362	100,0	0,1	14.493	14.493	100,0	0,0
85	Устаничка - Лештане (Раван)	311	119	119	100,0	0,5	76	76	99,9	0,4	1.310	1.310	100,0	0,4	144.055	144.055	100,0	0,4
86	МЗ Велики Мокри Луг - Цветанова ћуприја - МЗ Велики Мокри Луг	312	29	27	93,1	0,1	15	14	93,3	0,1	213	198	93,0	0,1	8.525	7.937	93,1	0,0
87	Славија /Бирчанинова/ - Пиносава	401	105	103	98,1	0,5	85	82	97,0	0,5	1.944	1.907	98,1	0,6	213.860	209.786	98,1	0,6
88	Славија /Бирчанинова/ - Бели поток	402	94	92	97,9	0,4	76	75	98,3	0,4	1.555	1.522	97,9	0,5	171.086	167.446	97,9	0,4
89	Вождовац - Зуце	403	78	76	97,4	0,3	67	64	96,6	0,4	1.593	1.552	97,4	0,5	175.238	170.745	97,4	0,5
90	Бела река - Трешња /окретница/	404	34	34	100,0	0,2	20	20	99,9	0,1	477	477	100,0	0,2	52.498	52.498	100,0	0,1

91	Вождовац - Глумчево Брдо	405	140	133	95,0	0,6	140	133	94,4	0,8	4.060	3.857	95,0	1,3	446.569	424.241	95,0	1,2
92	Вождовац - Институт	406	34	31	91,2	0,2	20	19	94,3	0,1	382	348	91,2	0,1	15.270	13.923	91,2	0,0
93	Вождовац - Бела Река	407	52	47	90,4	0,2	39	35	90,7	0,2	932	843	90,4	0,3	102.537	92.677	90,4	0,3
94	Вождовац - Раља /Друмине/	408	62	56	90,3	0,3	73	66	91,0	0,4	2.029	1.833	90,3	0,6	223.232	201.629	90,3	0,6
95	Вождовац-Јајинци-улица Ружа - Вождовац	409	54	54	100,0	0,2	32	31	99,3	0,2	552	552	100,0	0,2	22.092	22.092	100,0	0,1
96	Петлово брдо - Старо Кијево	501	30	30	100,0	0,1	15	15	100,0	0,1	290	290	100,0	0,1	11.580	11.580	100,0	0,0
97	Миљаковац 1 - ОРЛОВАЧА /ГРОБЉЕ/	502	98	94	95,9	0,4	71	71	100,0	0,4	1.051	1.008	95,9	0,3	115.616	110.897	95,9	0,3
98	Вождовац - Ресник /Железничка Станица/	503	52	52	100,0	0,2	330	318	96,5	1,9	780	780	100,0	0,2	85.749	85.749	100,0	0,2
99	Видиковац - Ресник /Железничка Станица/	504	114	113	99,1	0,5	51	48	93,6	0,3	1.311	1.300	99,1	0,4	144.210	142.945	99,1	0,4
100	Миљаковац 1 - Миљаковачке стазе	505	131	131	100,0	0,6	55	54	99,3	0,3	887	887	100,0	0,3	35.491	35.491	100,0	0,1
101	Ресник (Едварда Грига) - Ресник (Патин мајдан)	506	72	72	100,0	0,3	18	18	100,0	0,1	238	238	100,0	0,1	9.513	9.513	100,0	0,0
102	Кнежевац - Рушањ (13. септембар)	507	62	62	100,0	0,3	36	36	99,9	0,2	634	634	100,0	0,2	25.378	25.378	100,0	0,1
103	Савски трг - Сремчица	511	368	357	97,0	1,6	37	37	100,0	0,2	8.437	8.185	97,0	2,7	1.349.883	1.309.533	97,0	3,5
104	Баново Брдо - Сремчица /Насеље Горица/	512	81	76	93,8	0,4	57	57	100,0	0,3	937	880	93,8	0,3	103.115	96.750	93,8	0,3

	Назив линије		Број полазака,		Време рада,		Бруто транспортни рад		Бруто транспортни рад	

Ред. бр.		Број линије	[polazaka/dan]				[h]				[vozilo·km/dan]				[mesta · km/dan]			
			P	O	Ef_1	%	P	O	Ef_2	%	P	O	Ef_3	%	P	O	Ef_4	%
105	Сремчица /Насеље Горица/ - Велика Моштаница	513	50	50	100,0	0,2	18	18	100,0	0,1	330	330	100,0	0,1	13.208	13.208	100,0	0,0
106	Видиковац - Железник /Тараиш/	521	86	86	100,0	0,4	56	53	93,5	0,3	731	731	100,0	0,2	80.419	80.419	100,0	0,2
107	Нови Железник - Нови Железник	522	30	30	100,0	0,1	15	15	100,0	0,1	225	225	100,0	0,1	9.000	9.000	100,0	0,0
108	Баново Брдо - Рушањ /13. септембра/	531	112	112	100,0	0,5	23	23	100,0	0,1	1.529	1.529	100,0	0,5	168.143	168.143	100,0	0,4
109	Баново Брдо - Рушањ /Ослобођења/	532	110	102	92,7	0,5	79	77	98,3	0,4	1.477	1.370	92,7	0,5	162.479	150.662	92,7	0,4
110	Баново Брдо - Орловача /Гробље/	533	54	54	100,0	0,2	173	166	95,6	1,0	491	491	100,0	0,2	54.018	54.018	100,0	0,1
111	Церак Виногради - Рипањ /гробље/	534	89	88	98,9	0,4	35	35	100,0	0,2	2.343	2.316	98,9	0,7	257.683	254.787	98,9	0,7
112	Савски трг - Сремчица	551	131	125	95,4	0,6	64	64	99,9	0,4	4.992	4.763	95,4	1,6	549.122	523.971	95,4	1,4
113	Савски трг - Руцка	553	44	44	100,0	0,2	54	54	99,8	0,3	1.076	1.076	100,0	0,3	118.333	118.333	100,0	0,3
114	Савски трг - Сурчин	601	313	296	94,6	1,4	298	286	96,2	1,7	6.379	6.032	94,6	2,0	812.715	696.147	85,7	2,1
115	Блок 44 - СРЦ Сурчин	602	83	81	97,6	0,4	54	53	98,3	0,3	1.222	1.192	97,6	0,4	134.366	131.128	97,6	0,3
116	Бежанија/Лединe/ - Угриновци	603	98	97	99,0	0,4	75	75	100,1	0,4	1.961	1.941	99,0	0,6	215.697	213.496	99,0	0,6
117	Нови Београд /Блок 45/ - Прека Калдрма	604	126	126	100,0	0,6	137	136	98,7	0,8	3.128	3.128	100,0	1,0	344.061	344.061	100,0	0,9
118	Нови Београд /Блок 45/ - Прогар	605	106	106	100,0	0,5	120	119	99,1	0,7	3.173	3.173	100,0	1,0	349.065	349.065	100,0	0,9

119	Добановци - Грмовац	606	61	61	100,0	0,3	20	20	99,3	0,1	565	565	100,0	0,2	62.188	62.188	100,0	0,2
120	Нови Београд /Павиљони/ - Сурчин	607	16	16	100,0	0,1	14	14	100,0	0,1	402	402	100,0	0,1	44.264	44.264	100,0	0,1
121	Земун /Кеј Ослобођења/ - Јаково	610	136	119	87,5	0,6	167	150	89,6	1,0	3.303	2.890	87,5	1,0	528.463	395.619	74,9	1,4
122	Земун /Кеј Ослобођења/ - Добановци	611	167	167	100,0	0,7	141	141	100,0	0,8	3.931	3.931	100,0	1,2	432.430	432.430	100,0	1,1
123	Нови Београд /Павиљони/ - НоваГаленика	612	40	39	97,5	0,2	33	33	100,0	0,2	621	606	97,5	0,2	68.336	66.628	97,5	0,2
124	Нови Београд /Павиљони/ - Радиофар	613	18	18	100,0	0,1	14	14	100,0	0,1	271	271	100,0	0,1	10.824	10.824	100,0	0,0
125	Батајница /Железничка Станица/ - Батајница /Железничка Станица/	700	63	55	87,3	0,3	32	28	86,9	0,2	537	469	87,3	0,2	59.057	51.558	87,3	0,2

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Број полазака, [polazaka/dan]				Време рада, [h]				Бруто транспортни рад [vozilo·km/dan]				Бруто транспортни рад [mesta·km/dan]			
			P	O	Ef_1	%	P	O	Ef_2	%	P	O	Ef_3	%	P	O	Ef_4	%
126	Батајница /Железничка Станица/ - Бусије /Црква/	702	120	117	97,5	0,5	47	47	99,4	0,3	906	884	97,5	0,3	99.686	97.194	97,5	0,3
127	Земун /Кеј осл. /Батајн. /Ж С/ - Угриновци	703	121	117	96,7	0,5	127	122	96,1	0,7	2.996	2.897	96,7	0,9	402.549	387.942	96,4	1,0
128	Зелени Венац - Земун Поље	704	182	173	95,1	0,8	147	141	96,2	0,8	2.767	2.630	95,1	0,9	360.591	320.458	88,9	0,9
129	Земун / Кеј Ослобођења - 13 Мај	705	45	46	102,2	0,2	20	21	101,1	0,1	408	417	102,2	0,1	44.847	45.844	102,2	0,1
130	Зелени венац - Батајница	706	171	158	92,4	0,8	166	156	93,9	0,9	3.465	3.202	92,4	1,1	554.423	510.248	92,0	1,4

131	Зелени венац - Земун Поље	707	145	144	99,3	0,6	136	136	99,4	0,8	2.561	2.544	99,3	0,8	359.462	343.388	95,5	0,9
132	Нови Београд /Блок 70А/ - Земун Поље	708	95	93	97,9	0,4	94	93	98,7	0,5	1.715	1.679	97,9	0,5	188.643	184.672	97,9	0,5
133	Земун /Нови Град/ - Земун Поље	709	104	103	99,0	0,5	52	51	98,6	0,3	926	917	99,0	0,3	101.816	100.837	99,0	0,3
134	Нови Београд/Павиљони/ - Угриновци/излаз/	711	48	48	100,0	0,2	55	55	99,2	0,3	1.178	1.178	100,0	0,4	188.421	188.421	100,0	0,5
135	Борча 3 - Овча /Железничка станица/	105Л	128	122	95,3	0,6	70	67	95,9	0,4	1.425	1.358	95,3	0,5	170.684	162.222	95,0	0,4
136	Падинска скела - Пут за Врбовски - Сефкерин - Опово	110УП	30	30	100,0	0,1	20	19	96,7	0,1	245	245	100,0	0,1	39.154	39.154	100,0	0,1
137	Студенски трг - Трг Славија	22А	257	257	100,0	1,2	60	60	99,9	0,3	592	592	100,0	0,2	65.106	65.106	100,0	0,2
138	Миријево 4 - Кумодраж /Степина кућа/	25П	144	127	88,2	0,6	180	178	98,5	1,0	2.944	2.596	88,2	0,9	323.833	285.603	88,2	0,8
139	Медаковић 3 - Војводе Влаховића /терминус/	26Л	132	128	97,0	0,6	33	32	98,4	0,2	328	318	97,0	0,1	13.116	12.718	97,0	0,0
140	Нови Београд (Блок 20) - Миријево 4	27Е	281	279	99,3	1,3	243	239	98,5	1,4	3.528	3.503	99,3	1,1	388.044	385.282	99,3	1,0
141	Трг Републике - Вишњица	32Е	54	52	96,3	0,2	29	28	97,0	0,2	420	404	96,3	0,1	46.201	44.490	96,3	0,1
142	Омладински стадион/улаз/ - Лешће /гробље/	35Л	20	20	100,0	0,1	7	7	100,0	0,0	102	102	100,0	0,0	11.194	11.194	100,0	0,0
143	Погон Космај - Ж.Ст. "Топчидер" (Ж.Ст. Бгд ц)	38А	18	16	88,9	0,1	12	11	86,2	0,1	235	209	88,9	0,1	25.819	22.950	88,9	0,1
144	Погон Космај - Мостар	38Л	28	28	100,0	0,1	11	11	97,9	0,1	198	198	100,0	0,1	21.806	21.806	100,0	0,1
145	Железничка станица "Топчидер" - Кнежевац	3А	269	255	94,8	1,2	91	86	94,9	0,5	1.586	1.504	94,8	0,5	174.492	165.411	94,8	0,4

Ред. бр.	Назив линије	Број линије	Број полазака, [polazaka/dan]				Време рада, [h]				Бруто транспортни рад [vozilo·km/dan]				Бруто транспортни рад [mesta · km/dan]			
			P	O	Ef_1	%	P	O	Ef_2	%	P	O	Ef_3	%	P	O	Ef_4	%
146	Глумчево брдо - Глумчео брдо	405Л	25	25	100,0	0,1	17	17	100,0	0,1	435	435	100,0	0,1	17.387	17.387	100,0	0,0
147	Вождовац - Земљорадничка - Бели поток /жел. станица/	406Л	64	62	96,9	0,3	37	36	96,0	0,2	662	641	96,9	0,2	26.468	25.641	96,9	0,1
148	Бела река - Требеж (окретница)	407Л	40	40	100,0	0,2	30	30	100,0	0,2	751	751	100,0	0,2	30.037	30.037	100,0	0,1
149	Миљаковац 1 - Миљаковачке стазе	505Л	106	106	100,0	0,5	35	35	100,0	0,2	418	418	100,0	0,1	16.731	16.731	100,0	0,0
150	Зелени венац - Чукаричка Падина	56Л	26	26	100,0	0,1	13	13	100,0	0,1	174	174	100,0	0,1	19.159	19.159	100,0	0,0
151	Дорћол /СРЦ Милан Мушкатировић - Вуков споменик	5А	148	140	94,6	0,7	74	74	99,8	0,4	654	619	94,6	0,2	71.974	68.083	94,6	0,2
152	Земун /Кеј Ослобођења/ - Аеродром Батајница	706Е	28	28	100,0	0,1	21	21	100,0	0,1	481	481	100,0	0,2	70.111	70.111	100,0	0,2
153	Нови Београд/Павиљони/ - Алтина1	81Л	95	95	100,0	0,4	54	54	99,8	0,3	831	831	100,0	0,3	91.438	91.438	100,0	0,2
		Укупно	22.313	21.224	95,1	100	17.556	16.974	96,7	100	315.523	299.225	94,8	100	38.799.096	36.283.109	93,5	100,0

Табела 3. *Показатељи производне ефикасности и искоришћења аутобуских линија утврђени бројањем путника*[1]

Линија	Број превезених путника P	Нето транспортни рад NTR_2	Коефицијент искоришћења капацитет	Производна ефикасност Peh_1	Производна ефикасност Peh_2
	[putnika/dan]	[putnika/dan]	K_i [-]	[putnika/voz]	[putnika/h]
15	40.179,00	148.225,25	0,29	2.363,47	170,7
16	66.179,00	202.065,41	0,3	3.008,14	244,92
17	61.019,00	255.479,33	0,29	2.653,00	199,72
18	62.128,00	262.147,06	0,28	2.824,00	207,36
20	8.363,00	21.949,59	0,18	2.090,75	121,23
23	76.036,00	285.629,26	0,29	2.621,93	180,72
24	3.282,00	5.757,45	0,23	1.094,00	58,25
25	26.952,00	78.821,58	0,2	1.925,14	131,55
25P	24.391,00	75.796,54	0,23	2.032,58	133,12
26	51.930,00	120.616,32	0,22	2.360,45	169,11
26L	1.449,00	1.768,92	0,29	1.449,00	93,48
27	37.458,00	112.499,61	0,22	2.081,00	142,46
27E	21.586,00	76.106,79	0,23	2.158,60	133,94
30	6.055,00	13.574,87	0,2	2.018,33	130,18
31	52.697,00	133.538,61	0,32	3.513,13	249,61
32	13.040,00	35.708,57	0,2	2.173,33	126,71
32E	2.641,00	8.825,52	0,18	1.320,50	89,56
33	31.334,00	100.848,16	0,28	1.843,18	150,74
34	947	2.667,51	0,12	473,5	30,27
35	15.666,00	46.341,39	0,19	1.958,25	122,62
35L	590	1.300,54	0,11	590	82,22
37	40.524,00	136.411,30	0,24	2.132,84	151,29
38	541	1.514,23	0,06	541	32,88
39	16.097,00	53.187,68	0,24	2.012,13	136,28
42	13.884,00	58.563,46	0,19	1.735,50	97,12
43	22.543,00	94.121,03	0,31	2.504,78	158,51
44	5.403,00	11.055,13	0,11	1.350,75	86,38
45	37.279,00	106.403,11	0,21	2.329,94	163,53
46	31.579,00	90.727,33	0,25	2.429,15	156,54
47	36.675,00	171.967,12	0,32	1.930,26	143,68
48	40.078,00	132.972,63	0,29	2.357,53	161,28
49	8.967,00	31.157,48	0,18	1.494,50	93,87
50	56.868,00	185.630,86	0,31	2.472,52	173,8
51	16.059,00	49.273,96	0,2	2.294,14	134,57

[1] Извор: "Мрежа линија јавног градског транспорта путника и дефинисање потребних капацитета у Београду (ИТС-1)", Универзитет у Београду. Саобраћајни факултет, 2015.

52	33.969,00	120.354,48	0,26	2.426,36	157,56
53	27.555,00	110.905,74	0,27	2.119,62	143,78
54	2.309,00	12.527,58	0,13	1.154,50	61,29
55	22.557,00	101.777,14	0,27	2.255,70	139,49
56	50.846,00	227.832,64	0,27	2.210,70	152,73
56L	1.181,00	3.963,34	0,14	590,5	97,39
57	3.685,00	7.322,89	0,13	1.842,50	108,31
58	14.415,00	65.202,76	0,2	1.601,67	100,32
59	35.812,00	139.711,28	0,25	2.238,25	146,93
60	401	1.107,51	0,11	401	28,54

Линија	Број превезених путника P	Нето транспортни рад NTR_2	Коефицијент искоришћења капацитет	Производна ефикасност Peh_1	Производна ефикасност Peh_2
	[putnika/dan]	[putnika/dan]	K_i [-]	[putnika/voz]	[putnika/h]
65	64.082,00	176.793,66	0,27	2.786,17	202,39
67	6.545,00	19.329,43	0,16	1.636,25	92,41
68	4.351,00	13.105,35	0,13	1.450,33	99,49
71	9.801,00	35.686,18	0,17	1.633,50	112,93
72	7.524,00	38.634,82	0,18	1.881,00	120,34
73	43.490,00	192.476,60	0,28	2.558,24	156,77
74	35.189,00	144.376,25	0,25	2.069,94	124,99
75	31.265,00	101.550,80	0,24	2.405,00	168,78
76	1.621,00	3.455,52	0,1	810,5	74,24
77	23.227,00	70.673,29	0,23	2.322,70	145,93
78	32.827,00	121.610,90	0,31	2.525,15	163,28
79	15.419,00	38.866,99	0,22	2.202,71	133,14
81	5.629,00	17.842,22	0,2	1.876,33	109,63
81L	6.618,00	20.556,46	0,22	2.206,00	125,96
82	9.131,00	22.953,61	0,14	1.826,20	109,42
83	37.635,00	127.940,28	0,29	3.136,25	187,55
84	22.744,00	97.122,10	0,31	2.274,40	154,24
85	10.586,00	39.475,04	0,07	962,36	60,59
87	1.369,00	3.433,48	0,15	1.369,00	92,83
88	58.918,00	265.494,41	0,23	2.182,15	150,94
89	22.911,00	89.923,04	0,26	2.545,67	145,71
91	2.446,00	19.515,57	0,17	1.223,00	61,76
92	2.678,00	16.590,58	0,16	1.339,00	72,91
94	19.713,00	105.439,43	0,2	1.642,75	103,92
95	84.057,00	395.169,81	0,28	2.547,18	172,66
96	26.763,00	133.913,41	0,37	2.973,67	185,56

9A	17.521,00	51.857,71	0,25	2.920,17	217,69
101	21.391,00	140.940,15	0,23	1.782,58	122,86
102	978	8.523,70	0,15	978	49,45
104	6.448,00	26.610,16	0,17	1.289,60	99,13
105	3.780,00	23.723,04	0,11	1.260,00	69,76
105L	4.154,00	13.014,95	0,08	1.384,67	90,26
106	3.515,00	32.016,25	0,19	878,75	65,12
107	883	6.081,83	0,08	883	47,74
108	5.688,00	32.286,52	0,15	1.896,00	107,28
109	857	10.013,39	0,13	857	44,35
110	69	89,7	0,01	69	6,94
202	4.281,00	18.148,77	0,17	1.427,00	88,19
302	14.012,00	139.437,01	0,29	1.167,67	88,22
303	2.921,00	22.841,49	0,18	973,67	69,86
304	4.262,00	23.174,24	0,14	1.065,50	67,1
305	8.233,00	47.514,91	0,22	1.372,17	92,98
306	8.390,00	47.051,94	0,23	1.398,33	100,17
307	10.595,00	52.739,04	0,22	1.513,57	102,54
308	14.250,00	31.882,40	0,24	2.850,00	174,87
309	27.687,00	106.017,34	0,27	1.977,64	140,8
310	2.500,00	4.034,74	0,31	1.250,00	106,64
401L	4.281,00	20.965,43	0,2	1.070,25	95,34
Линија	Број превезених путника P	Нето транспортни рад NTR_2	Коефицијент искоришћења капацитет	Производна ефикасност Peh_1	Производна ефикасност Peh_2
	[putnika/dan]	[putnika/dan]	K_i [-]	[putnika/voz]	[putnika/h]
402L	3.565,00	17.177,71	0,18	891,25	81,79
403L	3.389,00	26.763,31	0,18	847,25	60,78
405L	319	1.501,80	0,1	319	21,17
405L1	9.493,00	74.231,33	0,19	1.054,78	76,04
406L	1.627,00	5.202,88	0,33	1.627,00	87,64
407L	2.554,00	17.419,34	0,18	1.277,00	69,08
408L	3.677,00	42.965,97	0,2	919,25	52,29
503L	1.724,00	6.807,96	0,1	862	60,32
504	3.356,00	10.470,64	0,13	1.678,00	91,26
511	31.407,00	255.736,34	0,23	1.570,35	106,29
512	2.175,00	12.567,23	0,11	1.087,50	62,36
513	270	929,74	0,15	270	23,17
522	901	1.353,69	0,23	901	69,3
521	1.777,00	7.439,36	0,18	1.777,00	97,74
531	3.423,00	21.762,61	0,12	1.141,00	78,41
532	3.255,00	21.216,76	0,17	1.085,00	77,48

533	1.193,00	4.466,94	0,07	596,5	55,63
534	2.612,00	33.066,96	0,22	870,67	55,8
551	4.937,00	72.322,63	0,21	822,83	55,2
552	2.237,00	32.688,74	0,18	745,67	39,41
553	684	9.244,60	0,17	684	44,01
601	31.333,00	184.222,70	0,22	1.843,12	109,99
602	2.716,00	13.054,03	0,09	905,33	49,36
603	4.618,00	24.411,58	0,14	1.154,50	75,6
604	7.202,00	54.349,13	0,16	1.200,33	66,98
605	7.322,00	64.769,94	0,17	1.464,40	75,34
606	851	3.798,77	0,08	851	53,33
610	14.600,00	75.879,20	0,19	1.825,00	108,46
611	7.555,00	79.048,54	0,18	1.079,29	68,13
612	2.051,00	7.322,88	0,11	1.025,50	65,41
613	205	1.531,36	0,19	205	21,46
700	4.048,00	11.854,49	0,2	2.024,00	127,82
702	3.836,00	11.807,78	0,09	1.278,67	93,72
703	4.481,00	23.147,51	0,17	1.493,67	103,94
704	11.735,00	82.705,02	0,3	1.676,43	122,97
705	903	4.038,85	0,09	451,5	44,88
706	19.434,00	158.485,14	0,32	1.766,73	125,51
706E	1.277,00	10.351,58	0,15	638,5	62,06
707	12.155,00	83.250,95	0,26	1.519,38	110,58
708	5.741,00	25.560,88	0,13	1.435,25	86,08
709	3.545,00	12.655,62	0,14	1.772,50	96,06
711	1.236,00	16.074,91	0,09	618	32,17

20.1 ПРИЛОГ 7.2 – ПРИГРАДСКИ АУТОБУСКИ ПОДСИСТЕМ

Табела 1. *Динамичке карактеристике линија приградског аутобуског подсистема*

Општина	Ред. бр.	Број линије	Назив Линије	T_O [min]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C [mesta/dan)	n_{pol} [pol/dan]	BTR_1 [voz·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]	РЕЖИМ РАДА		
											Ш.Г	Ђ.Р.	Месец
Барајево	1	560	Баново Брдо - Барајево	39	39,2	151	17.400	115	2.933	443.700	РСН	РСН	СВИ
	2	560А	Баново Брдо-Сремчица-Барајево	44	38,2	160	640	4	112	17.920	Р	Р	СВИ
	3	560Е	Београд - Барајево (експрес)	54	37,3	150	750	5	168	25.200	Р	Р	СВИ
	4	561	Барајево - Гунцати - Бађевац - Баново Брдо	59	36,6	160	160	1	36	5.760	РС	РС	СВИ
	5	561А	Барајево - Бађевац - Гунцати - Баново Брдо	54	36,4	160	320	2	66	10.496	РСН	РС	СВИ
	6	586	Баново Брдо - Степојевац - Термоелектрана	54	44,4	110	660	6	240	26.400	Р	Р	СВИ
	7	591	Баново Брдо - Вранић - Тараиш	56	35,5	136	4.910	36	1.192	162.521	РСН	РСН	СВИ
	8	591А	Баново Брдо - Рашића Крај	47	37,1	110	110	1	29	3.201	Р	Р	СВИ
	9	592	Баново Брдо - Рашића Крај - Дражевац	60	36,2	131	1.570	12	434	56.834	РСН	РСН	СВИ
	10	593	Баново Брдо - Мељак - Шиљаковац - Тараиш	69	38,9	110	220	2	89	9.834	РСН	РСН	СВИ
	11	593А	Баново Брдо - Рашића Крај	60	40,7	110	110	1	41	4.477	Р	Р	СВИ
	12	593Б	Баново Брдо - Шиљаковац	42	42,3	110	110	1	30	3.256	Р	Р	СВИ
	13	865	Б.Брдо - Железник - Сремчица - В.Моштаница	60	33,0	110	220	2	66	7.260	Р	Р	СВИ
Гроцка	14	351	Шумице-Гроцка-Дражањ	90	30,3	110	2.860	26	1.173	128.986	РСН	РСН	СВИ
	15	352	Шумице - Дражањ (Аутопутем)	75	37,4	110	220	2	94	10.296	Р	Р	СВИ
	16	352А	Шумице - Врчин - Умчари - Дражањ (Аутопутем)	75	40,4	110	220	2	101	11.110	Р	Р	СВИ
	17	353	Дражањ - Живковац - Шумице (Аутопутем)	100	38,9	110	110	1	65	7.128	Р	Р	СВИ
	18	354	Шумице - Врчин - Заклопача - Гроцка - Камендол	75	36,4	110	110	1	46	5.005	Р	Р	СВИ
	19	354А	Шумице – Врчин – Заклопача – Гроцка – Живковац	99	34,7	110	110	1	57	6.292	Р	Р	СВИ
	20	354Б	Шумице – Врчин – Заклопача – Гроцка	56	38,1	110	660	6	214	23.496	РС	РС	СВИ
	21	355	Шумице - Гроцка - Камендол - Дражањ	75	38,2	110	110	1	47	5.214	РН	РН	СВИ

	22	355А	Шумице - Гроцка - Камендол - Живковац- Дражањ	135	30,1	110	110	1	68	7.458	РСН	РСН	СВИ
	23	355Б	Шумице-Гроцка-Брестовик-Камендо-Дражањ	80	37,4	110	110	1	20	2.200	Р	Р	СВИ
	24	356	Шумице-Гроцка-Брестовик-Камендо-Пударци	85	29,4	110	220	2	83	9.152	Р	Р	СВИ
	25	361	Шумице - Живковац (Преко Гроцке)	85	32,4	110	110	1	46	5.049	Р		СВИ
	26	361Б	Шумице - Живковац (Преко Гроцке)- Дражањ	120	30,6	110	0				Н	Н	СВИ
	27	362	Живковац - Шумице (Аутопутем)	75	39,7	110	110	1	50	5.456	РСН	РСН	СВИ
	28	363	Шумице (Преко Гроцке)- Брестовик (Центар)-Камендол -	103	30,5	110	1.100	10	523	57.530	РСН	РСН	СВИ

Општина	Ред. бр.	Број линије	Назив Линије	T_O [min]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C [mesta/dan]	n_{pol} [pol/dan]	BTR_1 [voz·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]	РЕЖИМ РАДА		
											Ш.Г	Ђ.Р.	Месец
			Живковац										
	29	366	Камендол -Умчари - Шумице (Аутопутем)	65	45,0	110	330	3	146	16.071	Р	Р	СВИ
	30	366А	Камендол -Умчари - Илинци - Шумице (Аутопутем)	85	36,4	110	110	1	52	5.665	Р	Р	СВИ
	31	461	Шумице - Врчин - Рамнице	38	34,7	160	12.160	76	1.672	267.520	РСН	РСН	СВИ
	32	462	Шумице - Врчин - Јаричиште	40	34,5	150	1.500	10	230	34.500	РСН	РСН	СВИ
	33	463	Шумице - Врчин - Јаричиште - Рамнице	60	30,8	160	0				СН	СН	СВИ
	34	466	Београд - Јаричиште - Врчин Центар	50	39,5	110	990	9	254	27.918	РСН	РСН	СВИ
	35	466А	Београд – Врчин Центар	49	34,5	110	110	1	33	3.619	Р	Р	СВИ
	36	468	Београд - Врчин Центар - Гроцка	78	33,2	110	220	2	86	9.482	Р	Р	СВИ
	37	580	Београд - Лазаревац /Преко Ибарске Магистрале/	75	48,7	110	880	8	487	53.592	Р	Р	СВИ
	38	581	Београд - Лазаревац	90	40,9	153	11.930	78	4.680	715.800	РСН	РСН	СВИ
	39	581А	Београд - Лазаревац (Дом Здравља)	94	38,3	160	800	5	307	49.040	РСН	РСН	СВИ

Лазаревац	40	581Е	Београд - Лазаревац (Експрес)	75	48,0	118	2.350	20	1.200	141.000	Р	Р	СВИ
	41	583	Београд - Крушевица - Трбушница	110	39,8	110	220	2	146	16.060	Р	Р	СВИ
	42	583А	Београд - Крушевица	100	41,4	110	110	1	69	7.590	Р	Р	СВИ
	43	585	Београд - Миросаљци (Гуњевац)	101	36,8		0				С	С	СВИ
	44	588	Београд - Лесковац - Миросаљци	120	35,0	110	220	2	140	15.400	Р	Р	СВИ
Младеновац	45	491	Београд - Раља - Младеновац	99	34,5	153	6.740	44	2.508	384.180	РСН	РСН	СВИ
	46	491А	Београд - Раља -Сопот - Младеновац	115	35,3	160	160	1	68	10.832	РСН	РСН	СВИ
	47	493	Београд - Мали Пожаревац - Младеновац (Аутопутем)	60	54,0	110	20.940	190	10.260	1.131.300	РСН	РСН	СВИ
	48	493А	Београд - Мали Пожаревац - Младеновац (Аутопутем)	70	47,8	110	110	1	56	6.138	РСН	РСН	СВИ
	49	493Б	Београд - Сп Ласта - Мали Пожаревац - Младеновац	61	53,3	110	770	7	382	41.965	РСН	РСН	СВИ
	50	494	Младеновац - Сенаја - Београд	68	52,4	110					/	РС	СВИ
	51	494А	Младеновац - Мали Пожаревац - Сенаја - Београд	75	49,2	110	220	2	123	13.530	РС	/	СВИ
	52	499	Младеновац - Дубона - Шепшин - Сенаја - Београд	100	43,0	110	880	8	573	63.008	РСН	РСН	СВИ
Обреновац	53	860	Београд - Обреновац (Аутопут)	54	36,4	143	32.580	228	7.570	1.081.656	РСН	РСН	СВИ
	54	860А	Савски Трг - Руцка - Мала Моштаница - Барич /Амбуланта/	50	36,1	40	1.280	32	1.000	40.000	РСН	РСН	СВИ
	55	860Б	Савски Трг - Мала Моштаница - Индустријска Зона Барич	60	34,5	110	5.500	50	1.745	191.950	РСН	РСН	СВИ

Општина	Ред. бр.	Број линије	Назив Линије	T_O [min]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C [mesta/dan]	n_{pol} [pol/dan]	BTR_1 [voz·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]	РЕЖИМ РАДА		
											Ш.Г	Ђ.Р.	Месец
	56	860Д	Савски Трг - Тараиш - Веверичји Крај - Дражевац	70	36,3	40 110	960	24	1.027	41.088	РСН	РСН	СВИ
	57	860Е	Београд - Обреновац /Експрес/ (Аутопут)	45	43,7		13.750	125	4.150	456.500	РСН	РСН	СВИ
	58	860И	Савски Трг - Сурчин - Индустријска Зона Барич	105	31,5	127	7.490	59	3.279	360.649	РСН	РСН	СВИ
	59	860J	Савски Трг - Јасенак/Пуж/	65	36,0	40	1.120	28	1.103	44.128	РСН	РСН	СВИ
	60	860М	Савски Трг - Индустријска Зона "Барич" - Обреновац	57	35,5	138	5.930	43	1.462	201.620	РСН	РСН	СВИ
	61	860П	Баново Брдо - Пољане /Доњи Крај/	90	37,1	40	800	20	1.113	44.520	РСН	РСН	СВИ
	62	860С	Савски Трг - Мислођин- Степојевац	90	33,8	110	2.640	24	1.228	135.036	РСН	РСН	СВИ
	63	860В	Баново Брдо - Бољевац /Ибарска Магистрала/	70	37,0	40	960	24	1.036	41.424	РСН	РСН	СВИ
	64	861А	Обреновац - Мала Моштаница - Савски Трг	71	32,7	150	750	5	196	29.325	РСН	РСН	СВИ
	65	904	Обреновац - Сурчин	40	35,1	110	2.420	22	515	56.628	РСН	РСН	СВИ
Сопот	66	450	Београд - Сопот (Авалским Путем)	80	45,4	160	2.560	16	782	125.184	РСН	РСН	СВИ
	67	451	Београд - Бабе - Стојник	115	29,7	110	550	5	303	33.275	РСН	РСН	СВИ
	68	451А	Београд - Стојник	115	27,1	110	330	3	156	17.160	РСН	РСН	СВИ
	69	460	Београд - М.Иванча (Аутопутем)	65	40,7	110	440	4	176	19.404	РСН	РСН	СВИ
	70	460А	Београд - М.Поповић - М.Иванча (Аутопутем)	81	38,0	110	110	1	51	5.643	РСН	РСН	СВИ
	71	464	Сопот Ас - Мали Поповић - Мали Пожаревац - Београд (Аутопутем)	85	39,5	110	440	4	223	24.508	РСН	РСН	СВИ
	72	465	Сопот - Станојевац - Београд (Аутопутем)	64	52,2	110	8.140	74	4.137	455.026	РСН	РСН	СВИ
	73	465А	Београд – Сп Ласта - Мали Пожаревац - Сопот	65	51,8	110	110	1	56	6.204	РСН	РСН	СВИ
	74	470	Београд - Мала Иванча (Авалским Путем)	81	33,4	110	1.650	15	677	74.415	РСН	РСН	СВИ
	75	470А	Београд - Парцани -М.Иванча (Авалским Путем)	97	34,2	110	220	2	111	12.166	РСН	РСН	СВИ
	76	474	Београд -Парцани	66	36,8	110	660	6	243	26.730	РС	РС	СВИ
	77	4414А	Сопот - Мала Иванча - Мали Пожаревац - Београд	92	38,9	110	550	5	299	32.835	РСН	РСН	СВИ
Укупно						122	187.030	1.535	64.126	7.632.515			

Легенда: ***T_o [min]*** *– време обрта;* ***V_o [km/h]*** *– брзина обрта;* ***m [mesta/voz]*** *– број места по возилу;* ***C [mesta/dan]*** *– дневни капацитет линије;*

n_{pol} [pol/dan] *– број полазака на дан;*
BTR_1 [vozkm/dan] *– бруто транспортни рад у возило·км/дан;*
BTR_2 [mestakm/dan] *– бруто транспортни рад у места·км/дан;*
Ш.Г. *– школска година;*
Ђ.Р. *– ђачки распуст;* ***Р*** *– радним даном;* ***С*** *– суботом;*
Н *– недељом.*

Табела 2. *Број превезених путника и карактеристике приградских линија утврђене бројањем путника*[1]

Ред. бр.	Број и назив Линије	Број полазака n_{pol}		Број превезених путника P		Средња дужина вожње l_{sr}	Нето транспортни рад NTR		Бруто транспортни рад BTR_2		Коефицијент искоришћења капацитета K_i	Ефикасност Ef_1
		[pol/dan]	Учешће	[putnika/dan]	Учешће	[km]	[put·km/dan]	Учешће	[mesta·km/dan]	Учешће		[putnika/pol]
1	351 - Шумице - Гроцка - Дражањ	25	2,3%	1.974	3,1%	22,77	44.938	2,8%	93.486	1,9%	0,5	79,0
2	352 - Шумице - Дражањ (Аутопутем)	2	0,2%	41	0,1%	40,78	1.672	0,1%	5.484	0,1%	0,3	20,5
3	352а - Шумице - Врчин - Умчари - Дражањ (Аутопутем)	2	0,2%	99	0,2%	39,07	3.868	0,2%	5.878	0,1%	0,7	49,5
4	353 - Дражањ - Живковац - Шумице (Аутопутем)	1	0,1%	36	0,1%	35,36	1.273	0,1%	3.491	0,1%	0,4	36,0
5	354 - Шумице - Врчин - Заклопача - Гроцка - Камендо	1	0,1%	0	0,0%		0	0,0%	4.886	0,1%	0,0	0,0
6	354а - Шумице – Врчин – Заклопача – Гроцка – Живковац	1	0,1%	26	0,0%	10,70	278	0,0%	3.247	0,1%	0,1	26,0
7	354б - Шумице – Врчин – Заклопача – Гроцка	4	0,4%	191	0,3%	11,60	2.216	0,1%	11.494	0,2%	0,2	47,8
8	355 - Шумице - Гроцка - Камендо - Дражањ	2	0,2%	86	0,1%	18,15	1.561	0,1%	8.096	0,2%	0,2	43,0
9	355а - Шумице - Гроцка - Камендо - Живковац- Дражањ	1	0,1%	75	0,1%	31,43	2.357	0,1%	6.794	0,1%	0,3	75,0
10	356 - Шумице - Гроцка - Брестовик - Камендо - Пударци	2	0,2%	113	0,2%	27,80	3.142	0,2%	7.103	0,1%	0,4	56,5
11	361 - Шумице - Живковац (Преко Гроцке)	2	0,2%	95	0,1%	23,84	2.265	0,1%	7.483	0,1%	0,3	47,5
12	362 - Живковац - Шумице (Аутопутем)	1	0,1%	15	0,0%	34,60	519	0,0%	2.705	0,1%	0,2	15,0
13	363 - Живковац - Камендо - Брестовик (Центар) - Шумице (Преко Гроцке)	2	0,2%	130	0,2%	17,09	2.221	0,1%	8.606	0,2%	0,3	65,0

[1] Извор: Мрежа линија и дефинисање потребних капацитета за приградски и локални превоз у Београду – СуТрН, Универзитет у Београду. Саобраћајни факултет, 2016.

14	366 - Камендо - Умчари - Шумице (Аутопутем)	1	0,1%	57	0,1%	29,42	1.677	0,1%	5.150	0,1%	0,3	57,0
15	366а - Камендо - Умчари - Илинци - Шумице (Аутопутем)	1	0,1%	39	0,1%	35,70	1.392	0,1%	5.551	0,1%	0,3	39,0
16	461 - Шумице (Рамнице) - Врчин	62	5,6%	3.610	5,6%	12,97	46.827	3,0%	223.592	4,4%	0,2	58,2
17	462 - Шумице - Врчин - Јаричиште	10	0,9%	391	0,6%	14,21	5.557	0,4%	37.408	0,7%	0,1	39,1
18	466 - Београд - Јаричиште - Врчин Центар	9	0,8%	317	0,5%	14,99	4.751	0,3%	15.310	0,3%	0,3	35,2
19	466а - Београд – Врчин Центар	1	0,1%	3	0,0%	20,58	62	0,0%	1.904	0,0%	0,0	3,0
20	468 - Београд - Врчин Центар - Гроцка	2	0,2%	114	0,2%	10,07	1.148	0,1%	5.159	0,1%	0,2	57,0
21	355л - Гроцка - Камендо - Умчари	1	0,1%	20	0,0%	5,22	104	0,0%	2.184	0,0%	0,0	20,0
22	361л - Дражањ - Гроцка	1	0,1%	4	0,0%	8,88	36	0,0%	2.336	0,0%	0,0	4,0

Ред. бр.	Број и назив Линије	Број полазака n_{pol}		Број превезених путника P		Средња дужина вожње l_{sr}	Нето транспортни рад NTR		Бруто транспортни рад BTR_2		Коефицијент искоришћења капацитета K_i	Ефикасност Ef_1
		[pol/dan]	Учешће	[putnika/dan]	Учешће	[km]	[put·km/dan]	Учешће	[mesta·km/dan]	Учешће		[putnika/pol]
23	363а - Живковац - Камендо - Брестовик - Шумице (Преко Гроцке)	7	0,6%	564	0,9%	26,00	14.662	0,9%	23.722	0,5%	0,6	80,6
24	363л - Живковац - Камендо - Гроцка	2	0,2%	123	0,2%	11,42	1.405	0,1%	3.259	0,1%	0,4	61,5
25	491 - Београд - Младеновац	44	4,0%	3.450	5,4%	21,77	75.113	4,7%	370.974	7,4%	0,2	78,4
26	491а - Београд - Раља -Сопот - Младеновац	1	0,1%	45	0,1%	21,17	953	0,1%	10.645	0,2%	0,1	45,0
27	493 - Београд - Младеновац (Аутопутем)	166	15,0%	8.737	13,7%	43,60	380.937	24,0%	541.776	10,7%	0,7	52,6
28	493а - Београд - Мали Пожаревац - Младеновац (Аутопутем)	1	0,1%	46	0,1%	45,92	2.112	0,1%	3.131	0,1%	0,7	46,0
29	494а - Младеновац - Мали Пожаревац - Сенаја - Београд	2	0,2%	70	0,1%	12,07	845	0,1%	12.532	0,2%	0,1	35,0

30	499 - Младеновац - Дубона - Шепшин - Сенаја - Београд	2	0,2%	130	0,2%	41,29	5.368	0,3%	15.268	0,3%	0,4	65,0
31	4414а - Сопот - Мала Иванча - Мали Пожаревац - Београд	2	0,2%	102	0,2%	17,68	1.803	0,1%	7.562	0,2%	0,2	51,0
32	450 - Београд - Сопот (Авалским Путем)	16	1,4%	1.120	1,8%	24,37	27.292	1,7%	126.232	2,5%	0,2	70,0
33	451 - Београд - Бабе - Стојник	5	0,5%	337	0,5%	28,65	9.654	0,6%	18.520	0,4%	0,5	67,4
34	451а - Београд - Стојник	3	0,3%	100	0,2%	31,36	3.136	0,2%	9.494	0,2%	0,3	33,3
35	460 - Београд - М.Иванча (Аутопутем)	4	0,4%	160	0,3%	33,16	5.306	0,3%	20.589	0,4%	0,3	40,0
36	460а - Београд - М.Поповић - М.Иванча (Аутопутем)	1	0,1%	43	0,1%	39,21	1.686	0,1%	3.250	0,1%	0,5	43,0
37	464 - Сопот Ас - Мали Поповић - Мали Пожаревац - Београд (Аутопутем)	1	0,1%	84	0,1%	38,85	3.263	0,2%	3.335	0,1%	1,0	84,0
38	465 - Сопот - Станојевац - Београд (Аутопутем)	40	3,6%	1.820	2,8%	45,06	82.003	5,2%	197.083	3,9%	0,4	45,5
39	470 - Београд - Мала Иванча (Авалским Путем)	15	1,4%	978	1,5%	24,24	23.707	1,5%	63.007	1,2%	0,4	65,2
40	470а - Београд - Парцани - М.Иванча (Авалским Путем)	2	0,2%	130	0,2%	22,60	2.938	0,2%	14.878	0,3%	0,2	65,0
41	474 - Београд - Парцани	6	0,5%	335	0,5%	23,46	7.860	0,5%	14.872	0,3%	0,5	55,8
42	4652 - Београд - Славија - Станојевац- Сопот (Аутопут)	1	0,1%	26	0,0%	53,27	1.385	0,1%	6.195	0,1%	0,2	26,0
43	560 - Баново Брдо - Барајево	109	9,8%	6.511	10,2%	15,91	103.602	6,5%	377.967	7,5%	0,3	59,7
44	560а - Баново Брдо - Сремчица - Барајево	4	0,4%	279	0,4%	13,50	3.767	0,2%	16.413	0,3%	0,2	69,8
45	560е - Баново Брдо - Барајево (Експрес)	3	0,3%	177	0,3%	18,76	3.320	0,2%	10.123	0,2%	0,3	59,0

Ред. бр.	Број и назив Линије	Број полазака n_{pol}		Број превезених путника P		Средња дужина вожње l_{sr}	Нето транспортни рад NTR		Бруто транспортни рад BTR_2		Коефицијент искоришћења капацитета K_i	Ефикасност Ef_1
		[pol/dan]	Учешће	[putnika/dan]	Учешће	[km]	[put·km/dan]	Учешће	[mesta·km/dan]	Учешће		[putnika/pol]
46	561 - Барајево - Гунцати - Бањевац - Баново Брдо	1	0,1%	84	0,1%	12,37	1.039	0,1%	5.792	0,1%	0,2	84,0
47	561а - Барајево - Бањевац - Гунцати - Баново Брдо	2	0,2%	99	0,2%	18,77	1.858	0,1%	10.070	0,2%	0,2	49,5

48	591 - Баново Брдо - Вранић - Тараиш	36	3,2%	2.360	3,7%	16,37	38.640	2,4%	163.364	3,2%	0,2	65,6
49	591а - Баново Брдо - Рашића Крај	1	0,1%	65	0,1%	19,85	1.290	0,1%	3.035	0,1%	0,4	65,0
50	592 - Баново Брдо - Рашића Крај - Дражевац	12	1,1%	892	1,4%	18,05	16.099	1,0%	48.308	1,0%	0,3	74,3
51	593 - Баново Брдо - Мељак - Шиљаковац - Тараиш	2	0,2%	112	0,2%	15,49	1.735	0,1%	11.836	0,2%	0,1	56,0
52	593а - Баново Брдо - Рашића Крај	1	0,1%	32	0,1%	11,37	364	0,0%	4.373	0,1%	0,1	32,0
53	593б - Баново Брдо - Шиљаковац	1	0,1%	57	0,1%	14,98	854	0,1%	3.133	0,1%	0,3	57,0
54	586 - Баново Брдо - Степојевац - Термоелектрана	6	0,5%	237	0,4%	24,94	5.910	0,4%	33.802	0,7%	0,2	39,5
55	860 - Београд - Обреновац (Аутопут)	225	20,3%	14.217	22,2%	19,43	276.287	17,4%	1.170.681	23,2%	0,2	63,2
56	860е - Београд (експрес) - Обреновац (Аутопут)	115	10,4%	3.211	5,0%	28,23	90.634	5,7%	272.716	5,4%	0,3	27,9
57	861а - Обреновац -Барич Рампа -Баричка Река - Мала Моштаница - Дубоко - Београд	5	0,5%	562	0,9%	21,83	12.269	0,8%	31.724	0,6%	0,4	112,4
58	904 - Обреновац - Сурчин	22	2,0%	541	0,8%	12,98	7.021	0,4%	58.478	1,2%	0,1	24,6
59	581 - Београд - Лазаревац	79	7,1%	6.861	10,7%	27,07	185.729	11,7%	686.872	13,6%	0,3	86,9
60	581а - Београд - Лазаревац (Дом здравља)	7	0,6%	649	1,0%	26,30	17.069	1,1%	68.289	1,4%	0,3	92,7
61	581е - Београд - Лазаревац (ехпрес)	18	1,6%	794	1,2%	38,06	30.217	1,9%	90.687	1,8%	0,3	44,1
62	583 - Београд - Крушевица - Трбушница	2	0,2%	131	0,2%	28,48	3.731	0,2%	16.110	0,3%	0,2	65,5
63	583а - Београд - Крушевица	1	0,1%	44	0,1%	35,67	1.570	0,1%	7.604	0,2%	0,2	44,0
64	588 - Београд - Лесковац - Миросаљци	2	0,2%	148	0,2%	28,00	4.144	0,3%	15.787	0,3%	0,3	74,0
Укупно		1.109	100,0%	63.899	100,0%	24,83	1.586.439	100,0%	5.040.835	100,0%		

21. ПРИЛОГ 7.3 – ТРОЛЕЈБУСКИ ПОДСИСТЕМ

e

Табела 1. *Динамичке карактеристик линија тролејбуског подсистема за поподневни вршни час – децембар 2019. године*

Ред. бр.	Број линије	Назив линије	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
1	21	Трг Славија – Учитељско насеље	6	34,4	57	16,0	9,6	125	789	29.500	9,5	6,3	236	1.088	136.025
2	22	Трг Славија – Крушевачка	5	29,8	50	16,8	10,2	125	750	27.750	10,0	6,0	222	945	118.160
3	29	Студентски трг – Медаковић 3	26	68,4	65	13,8	14,8	125	3.000	61.125	2,5	24,0	489	3.928	490.956
4	40	Звездара – Бањица 2	22	92,3	110	16,0	13,6	152	1.827	46.900	5,0	12,0	308	3.840	621.118
5	41	Студентски трг – Бањица 2	21	74,7	110	15,6	10,8	125	1.432	50.500	5,2	11,5	404	3.999	505.045
Укупно тролејбус			80					133	7.799	215.775			1.659	13.799	1.871.304
6	ЕКО1	Вуков споменик – Насеље Белвил	4	57,8	94	16,3	10,2	80	204	7.200	23,5	2,6	90	720	57.600
Укупно			84						8.003	222.975			1.749	14.519	1.928.904

Табела 2. *Динамичке карактеристике линија тролејбуског подсистема за поподневни вршни час – стабилни режим рада линија*

Ред. бр.	Број линије	Назив линије	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
1	19	Студентски трг – Коњарник	5		80		11	125	469	17.000	16,0	3,8	136	959	119.833
2	21	Студентски трг – Учитељско насеље	9		74		11	125	912	27.000	8,2	7,3	216	1.442	180.225
3	22	Студентски трг – Крушевачка	8		77		10	125	779	26.000	9,6	6,2	208	1.315	164.372
4	28	Студентски трг – Звездара	7		65		10	125	808	33.375	9,3	6,5	267	1.446	182.417
5	29	Студентски трг – Медаковић 3	24		90		11	144	2300	65.406	3,8	16,0	455	3.655	498.988
6	40	Звездара – Бањица 2	20		110		14	133	1445	39.353	5,5	10,9	297	3.702	474.020
7	41	Студентски трг – Бањица 2	21		103		12	150	1835	60.150	4,9	12,2	401	3.961	588.541

e

Укупно тролејбус			94					137	8.548	268.284			1.980	16.480	2.208.396
8	ЕКО1	Вуков споменик – Насеље Белвил	4		94		10	80	204	7.200	23,5	2,6	90	720	57.600
Укупно			**98**						8.752	275.484			2.070	17.200	2.265.996

Легенда:

Тип возила - *с (соло), з (зглоб), мб (минибус);*
N_{max} [voz] *– максимално ангажовани број возила;*
T_p [min] *– време превоза;*
T_o [min] *– време обрта;*
V_p [km/h] *– брзина превоза;*
V_o [km/h] *– брзина обрта;*
m [mesta/voz] *– број места по возилу;* ***C_1 [mesta/h]*** *– максимални капацитет линије;* ***C_2 [mesta/dan]*** *– дневни капацитет линије;* ***i [min]*** *– интервал слеђења возила на линији;*
f [polazaka/h] *– фреквенција возила у вршном часу;*
n_{pol} [pol/dan] *– број полазака на дан;*
BTR_1 [vozkm/dan] *– бруто транспортни рад у возило·км/дан*
BTR_2 [mestakm/dan] *– бруто транспортни рад у места·км/дан*

21.1 ПРИЛОГ 7.4 – ТРАМВАЈСКИ ПОДСИСТЕМ

e

Tabela 1. *Динамичке карактеристик линија трамвајског подсистема за поподневни вршни час – децембар 2019. године*

Ред. бр.	Број линије	Назив линије	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
1	ЗЛ1	Омладински стадион - Железничка станица Топчидер	8	71	80	15,0	14,0	214	1.284	52.858	10,0	6,0	247	2.299	456.057
2	6	Ташмајдан - Устаничка	7	46	64	14,0	9,7	249	1.637	47.142	9,1	6,6	189	981	235.741
3	7	Устаничка - Блок 45	20	127	144	14,3	12,8	276	2.301	69.577	7,2	8,3	252	3.874	1.056.955
4	9	Бањица - Блок 45	19	125	140	15,1	13,7	256	2.081	65.428	7,4	8,1	256	4.083	1.054.737
5	11	Калемегдан/ Доњи град/ - Блок 45	5	98	105	17,7	16,8	153	437	13.923	21,0	2,9	91	1.337	204.501
6	12	Омладински стадион - Баново брдо	11	89	112	13,8	11,1	253	1.491	49.100	10,2	5,9	194	2.014	494.269
7	13	Баново брдо - Блок 45	9	79	100	17,0	13,7	208	1.123	37.648	11,1	5,4	181	2.065	431.838
8	14	Устаничка - Бањица	14	94	110	14,4	12,4	228	1.739	59.889	7,9	7,6	263	2.996	682.928
Укупно/просек			93					240	12.094	395.565			1.673	19.649	4.617.026

Tabela 2. *Динамичке карактеристике линија трамвајског подсистема за поподневни вршни час – стабилни режим рада линија*

Ред. бр.	Број линије	Назив линије	N_{max} [vozila]	T_P [min]	T_O [min]	V_P [km/h]	V_O [km/h]	m [mesta/voz]	C_1 [mesta/h]	C_2 [mesta/dan]	i [min]	f [polazaka/h]	n_{pol} [polazaka/dan]	BTR_1 [vozilo·km/dan]	BTR_2 [mesta·km/dan]
1	2	Пристаниште - Вуков споменик - Пристаниште	10		45		10,4	194	1293	41.128	9,0	6,7	212	1.699	329.600
2	3	Омладински стадион - Кнежевац	14		116		15,3	207	1498	45.095	8,3	7,2	218	3.214	640.361
3	ЗЛ	Ташмајдан - Железничка станица Топчидер	4		60		13,6	273	1090	13.080	15,0	4,0	48	328	90.116
4	5	Калемегдан /Доњи град/ - Устаничка	10		86		10,7	213	1489	43.747	8,6	7,0	205	1.568	333.835
5	6	Ташмајдан - Устаничка	3		64		9,7	259	728	23.021	21,3	2,8	89	462	117.871
6	7	Устаничка - Блок 45	20		144		12,8	276	2301	69.577	7,2	8,3	252	3.874	1.056.955
7	9	Бањица - Блок 45	19		140		13,7	256	2081	65.428	7,4	8,1	256	4.101	1.059.499

e

8	10	Калемегдан /Доњи град/ - Бањица	8		100		11,7	243	1164	37.345	12,5	4,8	154	1.518	321.292
9	11	Калемегдан/ Доњи град/ - Блок 45	5		105		16,8	153	437	13.923	21,0	2,9	91	1.337	204.501
10	12	Омладински стадион - Баново брдо	11		112		11,1	253	1491	49.100	10,2	5,9	194	2.014	494.269
11	13	Баново брдо - Блок 45	9		100		13,7	208	1123	37.648	11,1	5,4	181	2.065	431.838
12	14	Устаничка - Бањица	6		110		12,4	208	681	24.960	18,3	3,3	120	1.376	286.141
Укупно/просек			119					234	15.376	464.052			2.020	23.556	5.366.278

21.2 ПРИЛОГ 7.5 – ПОДСИСТЕМ ГРАДСКО-ПРИГРАДСКЕ ЖЕЛЕЗНИЦЕ

е

Табела 1. *Карактеристике железнич инфраструктуре на територији града Београда*

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)		Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Осовинско оптерећење (t/osovini)	Колосечни капацитети по станицама	
					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова		Број колосека	Корисна дужина колосека
1	Београд Центар - Нови Београд - Батајница - Стара Пазова	Београд Центар - Нови Београд (оба колосека)	1984		100				2018 (леви колосек)	2021 (леви колосек)	22,5	Београд Центар	
												3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол. 8. кол. 9. кол. 10. кол.	509,10 624,00 665,10 667,40 620,50 499,50 452,30 497,50
												Нови Београд	
		Нови Београд - Земун (оба колосека)	1970	2009	120		50 (десни колосек)	ремонт левог колосека				1. кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол.	622,00 584,90 704,40 711,00 564,60
		Земун - Стара Пазова (десни колосек)	1928						непознат	непознат		Земун	

		Земун - Земунско Поље (леви колосек)	1978									1.кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол. 8. кол. 10. кол.	563,70 580,70 580,70 402,00 374,40 62,00 553,40 553,40 359,50

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)		Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Осовинско оптерећење (t/osovini)	Колосечни капацитети по станицама	
					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова		Број колосека	Корисна дужина колосека
		Земунско Поље - Батајница (леви колосек)	1883									Земунско Поље	
		Батајница - Стара Пазова (леви колосек)	1883									1. кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол.	723,90 760,50 769,20 580,80 680,80
												Батајница	

												1.кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол. 8. кол. 9. кол. 10. кол. 11. кол.	679,70 696,80 853,00 862,30 741,40 509,60 602,90 708,00 686,00 710,00 710,00
												Нова Пазова	
												1. кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол.	132,65 696,78 825,89 789,31 791,06

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)		Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Осовинско оптерећење (t/osovini)	Колосечни капацитети по станицама	
					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова		Број колосека	Корисна дужина колосека
												Стара Пазова	

												1. кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол.	711,30 716,15 906,00 906,80 708,25 499,80 452,93
2	Стара Пазова - Инђија		1883	1992	100		40+600/40+900 90	кривина (стање пре ремонта)	2018	2022	22,5 8	Инђија 2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол.	 466,00 616,00 609,00 612,00 668,00 623,00
												Голубинци:	
3	Стара Пазова - Голубинци - Рума	Стара Пазова - Рума (десни колосек)	1928	Стара Пазова - Голубинци (десни колосек) 2009 Голубинци - Рума (десни колосек) 2015	120	80	56+752/57+362 100	путни прелаз (осигуран само вертикалном сигнализацијом)	у плану (непознат почетак)	непознат завршетак	22,5 8	2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. Путинци:	690,10 825,00 825,00 784,20

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)		Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Осовинско оптерећење (t/osovini)	Колосечни капацитети по станицама	
					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова		Број колосека	Корисна дужина колосека
		Стара Пазова - Рума (леви колосек)	1883	Стара Пазова - Голубинци (леви колосек) 1991								2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол.	701,35 791,73 790,08 790,48
				Голубинци - Рума (леви колосек) 1987		100						Рума: 2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол. 8. кол.	747,91 808,80 780,44 688,19 674,00 645,73 621,65

4	Београд Центар - Панчево	Главна	Београд Центар – Панчевачки мост (оба колосека)	1993		100	Београд Центар – Карађорђев Парк (оба колосека) 70	1+300/1+500 (леви колосек) 70	кривина	нема података о обнови	22,5 8		

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)		Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Осовинско оптерећење (t/osovini)	Колосечни капацитети по станицама	
					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова		Број колосека	Корисна дужина колосека
						Карађорђев Парк - Панчевчки мост (леви колосек) 100	4+170/5+189 75 5+189/6+600 50	кривина мост					
						Карађорђев Парк - Панчевчаки мост (десни колосек) 80	4+170/5+292 75 5+292/6+359 50	кривина мост					
		Панчевачки мост – Панчево Главна (десни колосек)	2016		120	100	15+853/19+57 6 (десни колосек) 80	лоше стање горњег строја					
			1935	1993			6+600/7+050	мост				Крњача	

		Панчевачки мост – Панчево Главна (леви колосек)				Панчевачки мост – Крњача (леви колосек) 75	30 13+218/15+58 2 80	лоше стање горњег строја			1. кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол.	707,70 707,70 707,70 707,70
											Овча	

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)		Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Осовинско оптерећење (t/osovini)	Колосечни капацитети по станицама	
					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова		Број колосека	Корисна дужина колосека
						Крњача - Панчево Главна (леви колосек) 80						1. кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол.	683,00 683,00 683,00 638,00 565,00 551,00 604,00
												Панчево	

											2. кол. 3. кол. 4. кол. 5.кол. 6. кол. 7. кол. 8. кол. 9. кол.	608,50 701,00 927,20 835,65 733,25 685,10 554,15 554,15
5	ар - Распутница	а Г - Београд Центар - Распутница Г	1993		70				у плану, али нема података о обнови	22,5 8	Раковица	

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)		Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Осовинско оптерећење (t/osovini)	Колосечни капацитети по станицама	
					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова		Број колосека	Корисна дужина колосека
		Распутница Г - Ресник (десни колосек)	1934	6+379,00/ 8+396,00 8+396,00/ 9+274,00 9+274,00/ 13+410,30 13+419,30 /14+410,3 0	80	Раковица - Ресник - 70						2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол.	548,80 609,90 594,70 690,80 584,40 522,10

		Распутница Г - Ресник (леви колосек)	1884	6+428,00/ 8+398,00 8+398,00/ 9+274,00 9+274,00/ 13+419,30 13+419,30 /14+410,3 0						Ресник		
										1. кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол. 8. кол.	685,40 685,40 730,50 648,00 641,00 642,00 617,60 709,70	
		Ресник - Младеновац	1884	14+410,30 /17+500,0 0 17+500,00 /20+920,0 0 20+920,00 /21+900,0 0 21+900,00 /25+200,0	Ресник - Пиносава - 80 Пиносава Рипањ - 95 Рипањ - Раља - 80 Раља - Сопот Космајски - 90 Сопот Космајски - Влашко Поље	Ресник - Пиносава 50 Пиносава - Сопот Космајски 70 Сопот Космајски - Младеновац 100	25+500/25+55 0 50 28770+31+600 30 35+124/38+35 0	мост тунел тунел		Пиносава		
										1. кол. 2. кол.	707,10 707,10	
										Рипањ		
										1. кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол.	509,00 634,40 666,00 777,00	

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)		Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Осовинско оптерећење (t/osovini)	Колосечни капацитети по станицама	
					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова		Број колосека	Корисна дужина колосека

				0 25+200,00 /34+245,0 0 34+245,00 /40+888,0 0 40+888,00 /59+289,0 0	- 120 Влашко Поље Младеновац - 100					Клење 1. кол. 2. 631,80 кол. 631,80 3. кол. 753,30 Рипањ Тунел 1. кол. 595,00 2. кол. 639,20 Раља 1. кол. 2. 289,30 кол. 3. 683,40 кол. 4. 593,40 кол. 5. 384,00 кол. 352,20 6. кол. 353,90 Сопот Космајски 1. кол. 2. 407,40 кол. 3. 581,50 кол. 654,20 4. кол. 654,20 Влашко поље

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)	Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Колосечни капацитети по станицама

					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова	Осовинско оптерећење (t/osovini)	Број колосека	Корисна дужина колосека
												1. кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол.	313,00 624,10 835,00 655,50
												Младеновац	
												1. кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол.	466,10 540,00 653,50 549,80 387,00 301,10 301,10
6	Ресник - Лазаревац	Ресник - Вреоци	1958	0+425/8+238 2004 (главна оправка) 0+425/7+128,9 2017	Ресник - Бела Река 70 Бела Река - Велики Борак 85 Велики Борак - Вреоци	Бела Река - Барајево 8+000/8+324,70 (кривина)	нема лаганих вожњи	нема података о обнови			22,5 8	Бела Река	
												2. кол. 3. кол. 4. кол.	629,00 629,00 667,00
												Барајево	

				(решетање засторне призме и	90					1. кол. 2. кол. 3. кол.	800,00 803,00 847,00
										Велики Борак	

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)		Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Осовинско оптерећење (t/osovini)	Колосечни капацитети по станицама	
					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова		Број колосека	Корисна дужина колосека
				замена шина у кривинама) 8+203/12+203 2017 (главна оправка) 12+044/1								2. кол. 3. кол.	642,00 688,00
												Степојевац	
												2. кол. 3. кол. 4. кол.	628,00 629,00 629,00
												Вреоци	

				8+400 2008 (санација горњег строја) 18+400/21+800 2017 (главна оправка) 21+800/28+500 2004/05 (главна оправка) 28+500/30+225 2017 (главна оправка) 30+225/31+190 2005						2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол. 8. кол.	445,00 533,00 792,00 724,00 648,00 547,00 486,00
											Лазаревац	
		Вреоци - Лазаревац	1968		95						2. кол. 3. кол. 4. кол.	637,00 636,00 594,00

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)	Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Колосечни капацитети по станицама

					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова	Осовинско оптерећење (t/osovini)	Број колосека		Корисна дужина колосека
				(главна оправка) 31+190/45+080 2017 (главна оправка) 45+080/45+934 2004 (главна оправка)										
7	Раковица - Јајинци - Велика Плана	Раковица - Јајинци	1988	0+706,20/31+851,00 1998 31+851,00/55+739,00 1994 55+739,00/67+800,00 1992 67+800,00	Раковица - Распутница "К1" 80 Распутница "К1" - Јајинци 60	Јајинци -	1+700/2+350 30 3+620/3+710 30 14+164/15+648 20 23+890/24+100 20 27+440/32+658	лоше стање доњег строја лоше стање скретнице К1 вода у тунелу и заблаћеност нестабилан терен и	у току	август 2020	22,5 8	Раковица	2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол.	548,80 609,90 594,70 690,80 584,40 522,10
												Јајинци		

		Јајинци - Мала Крсна	1924	/70+264,26 1963 70+264,26 /99+344,6	Јајинци -	Умчари 50	30 51+000/53+500 50 61+006/64+20	горњи с. мостовска грађа и стање шина				2. кол. 3. кол. 4. кол.	621,40 671,84 706,09
												Бели Поток	

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)		Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Осовинско оптерећење (t/osovini)	Колосечни капацитети по станицама	
					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова		Број колосека	Корисна дужина колосека
				0 2015	Врчин 80		0 50 66+300/66+320 0 30 68+641/69+709 10 94+310/94+561 10	геометрија колосека геометрија колосека трула мостовска грађа радови у ст. Мала Крсна лоше стање горњег строја				2. кол. 3. кол. 4. кол.	387,60 387,60 387,60
												Зуце	
												1. кол. 2. кол.	847,60 847,60
												Врчин	
					Врчин - Липе 75							2. кол. 3. кол. 4. кол.	805,22 745,73 747,55
												Липе	
					Липе - Мали Пожаревац 80							1. кол. 2. кол.	643,09 641,33

					Мали Пожаревац - В. Плана 120							Мала Иванча 1. кол. 2. кол. 3. кол. 680,27 636,47 665,61 Мали Пожаревац 1. кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол. 363,70 645,88 650,16 694,90 Умчари

Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)		Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Осовинско оптерећење (t/osovini)	Колосечни капацитети по станицама	
					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова		Број колосека	Корисна дужина колосека
						Умчари - Мала Крсна (скр.1) 80						1. кол. 2. кол. 3. кол. 4. кол. 448,26 515,21 647,91 688,77 Водањ	

												2. кол. 3. кол. 4. кол.	623,82 661,20 731,51
												Колари	
												1. кол. 2. кол. 3. кол.	639,80 636,13 675,62
						Мала Крсна (скр.1) - Мала Крсна 50						Мала Крсна	
		Мала Крсна - Велика Плана	1886									2. кол. 662,80 3. 703,80 4. кол. 5. кол. 662,40 6. 660,80 7. кол. 8. кол. 549,30	кол. 664,20 кол. 647,30
						Мала Крсна - В. Плана 100						Осипаоница	
												2. кол. 3.кол.	580,11 707,82
Ред. бр.	Назив пруге	Деоница пруге	Година изградње / Почетак експлоатације	Последња година ремонта	Пројектована брзина (km/h)		Тренутне ограничене брзине - лагане вожње (km/h)	Узроци лаганих вожњи	План ремонта/обнове пруге		Осовинско оптерећење (t/osovini)	Колосечни капацитети по станицама	
					Максимална	Ограничена			почетак радова	завршетак радова		Број колосека	Корисна дужина колосека
												Лозовик-Сараорци	

													2. кол. 3. кол. 4. кол.	619,28 664,33 707,71
													Крњево-Трновча	
													2. кол. 3. кол.	635,10 725,74
													Велико Орашје	
													1. кол. 2. кол. 3. кол.	251,01 652,42 706,85
													Велика Плана	
													2. кол. 3. кол. 4. кол. 5. кол. 6. кол. 7. кол.	643,19 805,88 901,31 686,05 625,97 647,52

22. ПРИЛОГ 15 – ЖИВОТНА СРЕДИНА

22.1 1. КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА

Табела 1. *Резултати испитивања квалитета ваздуха из покретних извора (2018)*

Параметар	Јединица	Гранична вредност	Мерна места														
			ПИ-ММ1	ПИ-ММ2	ПИ-ММ3	ПИ-ММ4	ПИ-ММ5	ПИ-ММ6	ПИ-ММ7	ПИ-ММ8	ПИ-ММ9	ПИ-ММ10	ПИ-ММ11	ПИ-ММ12	ПИ-ММ13	ПИ-ММ14	ПИ-ММ15
CO	mg/m³	3	1,7	1,99	2,62	2,32	2,66	2,82	1,69	2,22	1,77	1,75	1,77	1,98	1,75	2,36	1,79
NO_2	µg m³	40	**60,3**	**63,4**	**80,7**	**83,1**	**81,8**	**80,6**	**45,2**	**82,4**	**46,5**	**42,8**	**66,2**	**57,6**	**44,3**	**75,0**	**53,9**
SO_2	µg/m³	50	17,57	24,77	42,74	36,92	41,94	42,17	20,49	31,74	20,24	20,46	17,83	28,39	17,51	32,96	18,85

Табела 2. *Резултати испитивања квалитета ваздуха из покретних извора (2017)*

Параметар	Јединица	Гранична вредност	Мерна места														
			ПИ-ММ1	PI-ММ2	PI-ММ3	PI-ММ4	ПИ-ММ1	PI-ММ6	PI-ММ7	PI-ММ8	ПИ-ММ1	PI-ММ10	PI-ММ11	PI-ММ12	ПИ-ММ1	PI-ММ14	PI-ММ15
CO	mg/m³	3	1,85	2,28	2,61	2,39	2,75	2,68	2,01	2,51	1,95	2,03	2,07	2,30	2,11	2,25	2,01
NO_2	µg m³	40	**53,6**	**60,9**	**62,4**	**61,0**	**66,6**	**67,7**	**49,7**	**65,9**	**48,9**	**58,5**	**61,2**	**57,2**	**62,7**	**66,5**	**58,7**
SO_2	µg/m³	50	16,24	21,03	24,69	21,12	24,82	23,0	17,44	20,92	16,86	17,2	19,75	20,51	19,49	20,39	19,17

Табела 3. *Резултати испитивања квалитета ваздуха из покретних извора (2016)*

Параметар	Јединица	Гранична вредност	Мерна места														
			ПИ-ММ1	PI-ММ2	PI-ММ3	PI-ММ4	ПИ-ММ1	PI-ММ6	PI-ММ7	PI-ММ8	ПИ-ММ1	PI-ММ10	PI-ММ11	PI-ММ12	ПИ-ММ1	PI-ММ14	PI-ММ15
CO	mg/m³	3	1,87	2,595	2,6	2,595	2,175	2,295	1,8	2,07	1,81	1,935	2,825	2,415	2,275	2,41	1,9
NO_2	µg m³	40	**74**	**113,05**	**80,4**	**112,85**	**90,2**	**104,1**	**83,6**	**113,8**	**83,2**	**82,3**	**104,15**	**87,8**	**118,2**	**112,95**	**70,9**
SO_2	µg/m³	50	28,35	32,7	30,9	28,2	26,9	25,9	25,3	28,15	25,65	26,05	28,45	29,05	26,7	28,2	26,2

Табела

4. *Резултати испитивања квалитета ваздуха из стационарних извора у насељеним подручјима (2018)*

Параметар	Јединица	МДВ / ГВ / ЦВ	Мерна места																			
			СИ-ММ1	СИ-ММ2	СИ-ММ3	СИ-ММ4	СИ-ММ5	СИ-ММ6	СИ-ММ7	СИ-ММ8	СИММ 9	СИММ 10	СИ-ММ11	СИ-ММ12	СИ-ММ13	СИ-ММ14	СИ-ММ15	СИ-ММ16	СИ-ММ17	СИ-ММ18	СИ-ММ19 *	СИ-ММ20 *
Континуална фиксна мерења (свакодневна 24-часовна мерења)																						
Чађ	µg/m³	50 (MDV)	18	16	18	/	17	17	18	19	/	/	/	16	17	16	18	20	/	/	/	/
NO_2	µg/m³	40 (GV)	**51**	39	**45**	17	**46**	**48**	/	**70**	24	17	35	34	24	27	**49**	**54**	16	16	**43**	27
SO_2	µg/m³	50 (GV)	/	<10	/	31	/	<10	<10	<10	31	17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	23	<10	<10
PM_{10}	µg/m³	40 (GV)	/	/	/	35	/	/	/	/	**48**	37	/	/	/	/	/	/	**46**	29	/	/
$PM_{2.5}$	µg/m³	25 (GV)	/	/	/	**28**	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	**38**	**22**	/	/
CO	mg/m³	3 (GV)	/	/	/	**75**	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/
O_3	µg/m³	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
B	µg/m³	/	/	/	/	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/
T	µg/m³	/	/	/	/	27	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/
X	µg/m³	/	/	/	/	24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/
Континуална фиксна мерења (24-часовна, једном недељно / три пута недељно (**) / сваки дан (***))																						
PM_{10}	µg/m³	40 (GV)	/	/	/	39,6	/	**42,3**	/	**42,3**	**47,1*** **	37,3*** *	33,2	**45,9**	**42,6**	39,5	**43,0**	**43,4**	**42,2**	/	33,6**	29,3**
As	ng/m³	6 (CV)	/	/	/	2,1	/	1,8	/	1,8	2,4***	2,1***	1,8	2,4	2,2	2,2	2,0	2,1	4,4	/	1,6**	1,2**
Cd	ng/m³	5 (CV)	/	/	/	0,5	/	0,5	/	0,8	0,6***	0,4***	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4	/	0,5**	0,3**
Ni	ng/m³	20 (CV)	/	/	/	6,4	/	8,3	/	0,5	6,8***	3,1***	10,2	6,9	6,6	6,6	13,9	8,3	5,9	/	7,0**	8,9**
Pb	ng/m³	500 (GV)	/	/	/	14,0	/	14,6	/	14,6	13,4** *	4,8***	12,6	17,5	15,2	14,7	14,3	15,2	13,2	/	12,7**	11,2**

Табела

B(a)P	ng/m³	1 (CV)	/	/	/	**2,67**	/	**1,77**	/	**1,77**	**3,69***	**3,87***	**1,41**	**2,87**	**2,58**	**1,89**	**2,10**	**2,28**	**2,89**	/	**1,9****	**2,25****
Benzen	µg/m³	5 (GV)	/	/	/	/	/	**5,6**	/	**5,6**	/	/	/	/	/	/	**5,8**	**6,0**	/	/	/	/

** Мерења започета 18.05.2018.г. по успостављању мерних места (индикативна мерења нивоа загађујућих материја у циљу успостављања фиксних мерења)*
ГВ – Гранична вредност
МДВ - Максимално дозвољена вредност
ЦВ – Циљна вредност
Х – Нису вршена мерења

5. *Резултати испитивања квалитета ваздуха из стационарних извора у насељеним подручјима (2017)*

Параметар	Јединица	МДВ / ГВ / ЦВ	Мерна места																	
			СИ-ММ1	СИ-ММ2	СИ-ММ3	СИ-ММ4	СИ-ММ5	СИ-ММ6	СИ-ММ7	СИ-ММ8	СИ-ММ9	СИ-ММ10	СИ-ММ11	СИ-ММ12	СИ-ММ13	СИ-ММ14	СИ-ММ15	СИ-ММ16	СИ-ММ17	СИ-ММ18
Континуална фиксна мерења (свакодневна 24-часовна мерења)																				
Чађ	µg/m³	50 (MDV)	19	16	19	/	18	19	17	21	/	/	/	16	18	17	19	19	/	/
NO_2	µg/m³	40 (GV)	**56**	**44**	**44**	31,2	**44**	**47**	X	**62**	33,7	29,5	38	32	27	23	**50**	**57**	29,9	28,8
SO_2	µg/m³	50 (GV)	/	<10	/	22,6	/	<10	<10	10	26,6	23,6	<10	<10	<10	<10	<10	<10	19,8	18,1
PM_{10}	µg/m³	40 (GV)	/	/	/	28,9	/	/	/	/	38,1	38,5	/	/	/	/	/	/	**41,7**	34,4
$PM_{2.5}$	µg/m³	25 (GV)	/	/	/	**31,7**	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	**36,1**	**25,3**
CO	mg/m³	3 (GV)	/	/	/	1,0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1,1	/
O_3	µg/m³	/	/	/	/	36,4	/	/	/	/	/	35,7	/	/	/	/	/	/	X	/
B	µg/m³	/	/	/	/	3,3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2,7	/
T	µg/m³	/	/	/	/	9,6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/

Табела

X	µg/m³	/	/	/	/	11,1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,8	/
Континуална фиксна мерења (24-часовна, једном недељно)																				
PM_{10}	µg/m³	40	/	/	/	**45,5**	/	39,9	/	**64,5**	/	/	/	/	/	/	**54,6**	**48,5**	**42,8**	/
As	ng/m³	6 (CV)	/	/	/	2,9	/	2,4	/	3,2	/	/	/	/	/	/	3,2	4,1	7,1	/
Cd	ng/m³	5 (CV)	/	/	/	0,6	/	0,5	/	0,6	/	/	/	/	/	/	0,6	0,6	0,5	/
Ni	ng/m³	20 (CV)	/	/	/	11,7	/	17,1	/	12,5	/	/	/	/	/	/	19,1	10,8	6,0	/
Pb	ng/m³	500 (GV)	/	/	/	12,4	/	10,9	/	15,6	/	/	/	/	/	/	15,0	15,7	9,0	/
B(a)P	ng/m³	1 (CV)	/	/	/	**2,7**	/	**2,5**	/	**2,8**	/	/	/	/	/	/	**3,1**	**2,4**	**2,2**	/
Benzen	µg/m³	5 (GV)	/	/	/	/	/	3,9	/	5,0	/	/	/	/	/	/	5,0	4,4	X	/

ГВ – Гранична вредност
МДВ - Максимално дозвољена вредност
ЦВ – Циљна вредност

Табела

6. *Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha iz stacionarnih izvora u naseljenim područjima (2016)*

Параметар	Јединица	МДВ / ГВ / ЦВ	Мерна места																	
			СИ-ММ1	SI-ММ2	SI-ММ3	SI-ММ4	СИ-ММ1	SI-ММ6	SI-ММ7	SI-ММ8	СИ-ММ1	SI-ММ10	SI-ММ11	SI-ММ12	СИ-ММ1	SI-ММ14	SI-ММ15	SI-ММ16	СИ-ММ1	SI-ММ18
Континуална фиксна мерења (свакодневна 24-часовна мерења)																				
Чађ	µg/m³	50 (MDV)	22	17	26	/	20	20	15	25	/	/	/	20	19	20	21	20	/	/
NO_2	µg/m³	40 (GV)	**64**	**43**	**57**	**41,2**	34	**47**	X	**46**	**48,7**	**51,6**	34	**42**	29	26	**48**	**49**	**51,6**	**40,6**
SO_2	µg/m³	50 (GV)	/	<10	/	23,5	/	<10	<10	<10	39,5	28,1	<10	<10	17	<10	<10	26	39,0	26,6
PM_{10}	µg/m³	40 (GV)	/	/	/	**62,1**	/	/	/	/	**67,0**	74,9	/	/	/	/	/	/	**65,4**	**50,7**
$PM_{2.5}$	µg/m³	25 (GV)	/	/	/	**48,6**	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	**55,9**	**42,4**
CO	mg/m³	3 (GV)	/	/	/	1,1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1,4	/
O_3	µg/m³	/	/	/	/	27,0	/	/	/	/	/	25,0	/	/	/	/	/	/	/	/
B	µg/m³	/	/	/	/	4,2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,1	/
T	µg/m³	/	/	/	/	7,2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8,1	/
X	µg/m³	/	/	/	/	6,4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,6	/
Континуална фиксна мерења (24-часовна, једном недељно)																				
PM_{10}	µg/m³	40	/	/	/	**57,7**	/	**78,2**	/	**69,4**	**72,3**	**61,0**	**50,5**	**82,3**	**59,2**	**55,5**	**67,8**	**53,8**	**80,3**	X
As	ng/m³	6 (CV)	/	/	/	4,5	/	4,6	/	5,4	5,8	**7,6**	3,6	3,8	4,1	3,3	4,5	4,9	**10,4**	X
Cd	ng/m³	5 (CV)	/	/	/	1,1	/	1,0	/	0,9	1,1	0,6	0,7	0,8	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	X
Ni	ng/m³	20 (CV)	/	/	/	9,1	/	**40,4**	/	15,4	**25,0**	15,3	13,8	17,9	8,8	7,5	**33,0**	12,3	10,0	X
Pb	ng/m³	500 (GV)	/	/	/	28,4	/	17,2	/	21,0	18,7	10,4	14,6	18,3	19,4	16,3	19,0	19,3	15,0	X
B(a)P	ng/m³	1 (CV)	/	/	/	**7,6**	/	**11,6**	/	**8,6**	**7,7**	**6,7**	**3,8**	**6,2**	**6,2**	**4,54**	**5,2**	**4,7**	**6,2**	X
Benzen	µg/m³	5 (GV)	/	/	/	/	/	**7,0**	/	**8,3**	/	/	/	/	/	/	**5,5**	**4,2**	X	X

Табела

ГВ – Гранична вредност
МДВ - Максимално дозвољена вредност
ЦВ – Циљна вредност

Резултати показују да су просечне годишње концентрације прелазиле прописану граничну вредност за:

- КОНТИНУАЛНА СВАКОДНЕВНА 24-ЧАСОВНА ФИКСНА МЕРЕЊА:
  - NO_2 (40 μg/m^3) на:
    - 8 мерних места у 2018.г. (СИ-ММ1, СИ-ММ3, СИ-ММ5, СИ-ММ6, СИ-ММ8, СИ-ММ10, СИ-ММ15, СИ-ММ16, СИ-ММ17 и СИ-ММ19), 8 мерних места у 2017.г. (СИ-ММ1, СИ-ММ2, СИ-ММ3, СИ-ММ5, СИ-ММ6, СИ-ММ8, СИ-ММ15, СИ-ММ16), 13 мерних места у 2016.г. (СИ-ММ1, СИ-ММ2, СИ-ММ3, СИ-ММ4, СИ-ММ6, СИММ8, СИ-ММ9, СИ-ММ12, СИ-ММ15, СИ-ММ16, СИ-ММ18).
  - PM_{10}: (40 μg/m^3) на:
    - 2 мерна места у 2018.г. (СИ-ММ9 и СИ-ММ17), 1 мерном месту у 2017.г. (СИ-ММ17), 4 мерна места у 2016.г. (СИ-ММ4, СИ-ММ9, СИ-ММ17 и СИ-ММ18).
  - $PM_{2.5}$ (25 μg/m^3) на: 3 мерна места у 2018.г., 2017.г. и 2016.г. (СИ-ММ4, СИ-ММ17 и СИ-ММ18).
  - CO (3 μg/m^3) на:
    - 1 мерном месту у 2018.г. (СИ-ММ4).
- КОНТИНУАЛНА ФИКСНА 24-ЧАСОВНА МЕРЕЊА ЈЕДНОМ НЕДЕЉНО (ТРИ ПУТА НЕДЕЉНО (СИММ19 И СИ-ММ20)/СВАКИ ДАН (СИ-ММ9 И СИ-ММ10) У 2018.Г.):о о 1 мерном месту у 2018.г.
  (СИ-ММ4)
  - PM_{10} (40 μg/m^3) на:
    - 8 мерних места у 2018.г. (СИ-ММ6, СИ-ММ8, СИ-ММ9, СИ-ММ12, СИ-ММ13, СИ-ММ15, СИ-ММ16 и СИ-ММ17), 9 мерних места у 2017.г. (СИ-ММ4, СИ-ММ8, СИ-ММ9, СИ-ММ12, СИ-ММ13, СИ-ММ14, СИ-ММ15, СИ-ММ16, СИ-ММ17, СИ-ММ18) 12 мерних места у 2016.г. (СИ-ММ4, СИ-ММ6, СИ-ММ8, СИ-ММ9, СИ-ММ10, СИММ11, СИ-ММ12, СИ-ММ13, СИ-ММ14, СИ-ММ15, СИ-ММ16 и СИ-ММ17).
  - B(a)P (1 ng/m^3) на:
    - 14 мерних места у 2018.г. (СИ-ММ4, СИ-ММ6, СИ-ММ8, СИ-ММ9, СИ-ММ10, СИММ11, СИ-ММ12, СИ-ММ13, СИ-ММ14, СИ-ММ15, СИ-ММ16, СИ-ММ17, СИ-ММ18, СИ-ММ19 и СИ-ММ20), 12 мерних места у 2017.г. и 2016.г. (СИ-ММ4, СИ-ММ6, СИ-ММ8, СИ-ММ9, СИММ10, СИ-ММ11, СИ-ММ12, СИ-ММ13, СИ-ММ14, СИ-ММ15, СИ-ММ16 и СИММ17).
  - Benzen (5 μg/m^3) на: 4 мерна места у 2018.г. (СИ-ММ6, СИ-ММ8, СИ-ММ15 и СИ-ММ16).
  - As (6 ng/m^3) на: 2 мерна места у 2016.г. (СИ-ММ10 и СИ-ММ17).
  - Ni (20 ng/m^3) на:
    - 3 мерна места у 2016.г. (СИ-ММ6, СИ-ММ9 и СИ-ММ15).

Табела 7. *Резултати испитивања квалитета ваздуха из стационарних извора у индустријским подручјима (2016., 2017. и 2018.)*

Параметар	Јединица	ГВ/ЦВ/МДК	Резултати мерења								
			2016			2017			2018		
			II-MM1	II-MM2	II-MM3	II-MM1	II-MM2	II-MM3	II-MM1	II-MM2	II-MM3
NO_2	μg/m³	40 (ГВ)	32,2	/	/	22,0	/	/	18,2	/	/
Fenol	μg/m³	/	<10	/	<10	<10	/	<10	<10	/	<10
Formaldehid	μg/m³	100 (МДК)	18,0	/	11,8	21,4	/	24,5	20,5	/	16,9
Akrolein	μg/m³	100 (МДК)	10,3	/	12,6	13,1	/	14,6	36,6	/	26,8
PM_{10}	μg/m³	40 (ГВ)	**40,9**	38,1	**44,6**	**40,3**	**45,0**	**52,9**	**81,5**	**63,9**	**80,6**
As	μg/m³	6 (ЦВ)	3,5	1,8	2,2	5,1	2,7	3,6	**11,8**	4,4	4,6
Cd	μg/m³	5 (ЦВ)	0,3	0,4	0,5	0,4	0,7	0,8	0,7	0,9	1,0
Ni	μg/m³	20 (ЦВ)	5,4	7,0	9,5	8,2	8,2	8,8	6,8	8,4	10,6
Pb	μg/m³	500 (ГВ)	9,7	14,2	16,0	7,8	12,5	26,3	11,4	15,5	45,6
NO_3	μg/m³	/	3,2	/	/	4,2	/	/	10,3	/	/
SO_4	μg/m³	/	5,8	/	/	5,8	/	/	15,7	/	/
NH_4	μg/m³	/	1,1	/	/	1,5	/	/	7,2	/	/
Cl	μg/m³	30 (МДК)	0,7	/	/	2,9	/	/	1,8	/	/
B(a)P	μg/m³	1 (ЦВ)	**1,77**	**2,13**	**2,66**	**1,4**	**2,4**	**3,3**	**6,5**	**5,1**	**7,2**
OC	μg/m³	/	8,5	8,5	/	4,3	6,2	X	10,7	9,0	/
EC	μg/m³	/	5,1	5,4	/	2,1	2,4	X	4,3	2,6	/
Таложне материје											
pH вредност		/	6,7	/	6,7	6,1	/	6,0	5,9	/	6,1
Електропроводљивост	μS. cm-1	/	24,5	/	52,0	112,4	/	114,9	112,0	/	107,0
Укупне таложне материје	mg/m²/dan	200 (МДК)	31,7	/	53,0	**200,7**	/	135,1	**219,1**	/	163,7
Растворни део	mg/m²/dan	/	10,9	/	32,7	144,0	/	94,0	141,8	/	118,1
Нерастворни део	mg/m²/dan	/	20,8	/	20,4	56,7	/	41,1	77,3	/	45,7

Пепео	mg/m²/dan	/	4,55	/	7,3	28,6	/	25,0	33,7	/	18,0
Сагорљиви део	mg/m²/dan	/	16,25	/	13,2	28,1	/	16,1	43,5	/	27,7
NO_3	mg/m²/dan	/	2,1	/	1,8	1,9	/	3,1	1,7	/	3,2
NH_3	mg/m²/dan	/	1,2	/	0,6	1,4	/	1,5	2,0	/	2,0
Cl	mg/m²/dan	/	1,1	/	3,7	1,3	/	4,9	3,2	/	6,3
Ca	mg/m²/dan	/	3,2	/	7,7	7,2	/	9,0	8,2	/	9,0
As	mg/m²/dan	/	<60	/	<60	<60	/	<60	<60	/	<60
Cd	mg/m²/dan	/	<6	/	<6	<6	/	<6	<6	/	<6
Ni	mg/m²/dan	/	<10	/	<10	<10	/	<10	<10	/	<10

22.2 2. БУКА

Табела 8. *Преглед процената угроженог и веома угроженог становништва буком по мерним местима у оба циклуса мерења (пролеће и јесен) у 2018.године*

Зона	Намена простора	Мерно место	Извор буке / доминантни извор	Пролеће 2018.				Јесен 2018.			
				Дан (%)		Ноћ (%)		Дан (%)		Ноћ (%)	
				Угрожено	Веома угрожено	Угрожено	Веома угрожено	Угрожено	Веома угрожено	Угрожено	Веома угрожено
1	Подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културноисторијски локалитети, велики паркови	ММ26 Клинички центар	Друмски саобраћај	22	9	12	5	24	9	14	6
		ММ29 Калемегдан	Активности у оквиру парка и саобраћај који се чује у даљини	13	5	8	3	12	4	8	3
2	Туристичка подручја, кампови и школске зоне	ММ25 Земун – Градски парк	Активности у оквиру школе	21	8	8	3	16	6	5	2

3	Чисто стамбена подручја	ММ1 Јурија Гагарина	Друмски саобраћај	22	9	12	5	22	9	12	5
		ММ4 Немањина	Саобраћај	40	19	20	9	40	19	21	10
		ММ5 Захумска	Друмски саобраћај	18	6	9	4	18	6	9	4
		ММ17 Гандијева	Друмски саобраћај	27	11	15	6	26	10	14	6
		ММ18 Радојке Лакић	Друмски саобраћај	15	5	7	3	16	6	8	3
		ММ19 Похорска	Друмски саобраћај	31	14	16	7	33	15	18	8
		ММ24 Стевана Филиповића	Друмски саобраћај	35	16	20	9	33	15	18	8
		ММ27 Угриновачка	Друмски саобраћај	38	18	20	9	38	18	20	9
		ММ28 Песиде	Друмски	13	5	8	3	11	4	7	3

Зона	Намена простора	Мерно место	Извор буке / доминантни извор	Пролеће 2018.				Јесен 2018.			
				Дан (%)		Ноћ (%)		Дан (%)		Ноћ (%)	
				Угрожено	Веома угрожено	Угрожено	Веома угрожено	Угрожено	Веома угрожено	Угрожено	Веома угрожено
		Миленковић	саобраћај								
		ММ31 Хоповска	Друмски саобраћај	19	7	11	4	15	5	9	3
5	Градски центар, занатска, трговачка, административноуправна	ММ2 Булевар Краља Александра	Друмски саобраћај	47	25	25	13	47	25	25	13

	зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница	ММ3 Краљице Наталије	Друмски саобраћај	35	16	20	9	38	18	20	9
		ММ6 Благоја Паровића	Саобраћај	33	15	18	8	24	9	10	4
		ММ8 Узун Миркова	Друмски саобраћај	35	16	20	10	33	15	19	9
		ММ9 Криволачка	Друмски саобраћај	26	10	15	6	31	14	17	8
		ММ10 Далматинска	Друмски саобраћај	35	16	18	8	33	15	17	8
		ММ11 Булевар Војводе Мишића	Саобраћај	50	27	27	14	52	29	28	15
		ММ12 Војводе Степе	Саобраћај	52	29	28	14	50	27	27	14
		ММ13 Устаничка	Друмски саобраћај	29	12	16	7	27	11	15	7
		ММ14 Булевар Деспота Стефана	Друмски саобраћај	55	31	30	16	52	29	29	15
		ММ15 Земун - Главна	Друмски саобраћај	42	21	23	12	42	31	23	11
		ММ16 Зелени Венац	Друмски саобраћај	27	11	15	6	26	10	14	6
		ММ20 Карађорђева	Друмски саобраћај	47	25	25	13	50	27	26	13
		ММ21 Борча – Беле Барток	Друмски саобраћај	12	4	8	3	18	6	11	4
Зона	**Намена простора**	**Мерно место**		**Пролеће 2018.**				**Јесен 2018.**			
				Дан (%)		**Ноћ (%)**		**Дан (%)**		**Ноћ (%)**	

			Извор буке / доминантни извор	Угрожено	Веома угрожено	Угрожено	Веома угрожено	Угрожено	Веома угрожено	Угрожено	Веома угрожено
		ММ22 Арсенија Чарнојевића	Друмски саобраћај	42	21	23	11	45	23	25	13
		ММ23 Гоце Делчева	Друмски саобраћај	27	11	15	6	26	10	14	6
		ММ32 Миријевски булевар	Друмски саобраћај	40	19	22	11	40	19	22	11
		ММ33 Недељка Гвозденовића	Друмски саобраћај	31	14	17	8	31	14	17	8
		ММ34 Јована Бранковића	Друмски саобраћај	47	25	26	13	45	23	24	12
		ММ35 Војвођанска	Друмски саобраћај	45	23	24	12	42	23	24	12
6	Индустријска, складиштена и сервисна подручја и транспортни терминали без стамбених зграда	ММ7 Краљице Јелене (граничи се са зоном 5)	Друмски саобраћај	52	29	27	14	55	31	28	15
		ММ30 „Форд“ – „Грмеч“ (граничи се са зоном 5)	Активности у оквиру пословног центра и друмски саобраћај	31	14	17	9	21	14	18	9

Табела 9. *Резултати мерења нивоа буке (2017., 2018. и 2019.)*

Зона	Намена простора	Мерно место	Гранична вредност (дБ)		Резултати мерења (dB)																	
					Пролеће 2017.			Јесен 2017.			Пролеће 2018.			Јесен 2018.			Пролеће 2019.			Јесен 2019.		
			Дан и вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ
1	Подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културноисторијски локалитети, велики паркови	ММ26 Клинички центар	50	40	**58**	**56**	**53**	**58**	**56**	**54**	**57**	**52**	**49**	**57**	**53**	**51**	**57**	**50**	**48**	**57**	**54**	**49**
		ММ29 Калемегдан			46	45	38	48	46	39	50	28	**43**	46	47	**43**	48	44	**43**	48	45	40
2	Туристичка подручја, кампови и шлолске зоне	ММ25 Земун – Градски парк	50	45	49	**54**	24	44	44	36	**57**	**57**	43	**55**	**53**	37	**51**	**52**	42	**52**	**50**	43
3	Чисто стамбена подручја	ММ1 Јурија Гагарина	55	45	**63**	**62**	**55**	**69**	**57**	**52**	**56**	55	**49**	**56**	**55**	**49**	**56**	**56**	**49**	**55**	54	**48**
		ММ4 Немањина			**62**	**61**	**57**	**64**	**64**	**61**	64	62	**59**	65	64	**59**	64	63	**59**	64	63	**58**
		ММ5 Захумска			**57**	**56**	**56**	**59**	**56**	**53**	53	54	45	52	53	**46**	52	52	**46**	51	50	**46**
		ММ17 Гандијева			**66**	**65**	**58**	**65**	**63**	**57**	**60**	**59**	**52**	**58**	**57**	**51**	**60**	**59**	**52**	**58**	**57**	**50**
		ММ18 Радојке Лакић			50	48	40	46	44	39	53	49	42	53	52	43	51	51	42	52	48	41

		ММ19 Похорска			**61**	**62**	**58**	**66**	**66**	**61**	62	60	53	62	58	**56**	62	62	**57**	63	62	**56**
		ММ24 Стевана Филиповића			**61**	**68**	**56**	**61**	**61**	**55**	**61**	**61**	**57**	**61**	**61**	**55**	**60**	**59**	**55**	**61**	**59**	**55**
		ММ27 Угриновачка			**63**	**61**	**58**	**63**	**61**	**58**	**63**	**63**	**57**	**64**	**65**	**57**	**64**	**63**	**58**	**70**	**63**	**58**

Зона	Намена простора	Мерно место	Гранична вредност (дБ)		Резултати мерења (dB)																	
					Пролеће 2017.			Јесен 2017.			Пролеће 2018.			Јесен 2018.			Пролеће 2019.			Јесен 2019.		
			Дан и вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ
		ММ28 Песиде Миленковић			24	24	24	50	47	42	51	48	42	49	46	41	52	50	45	49	47	41
		ММ31 Хоповска			46	53	46	55	54	**48**	53	54	**47**	50	50	44	50	50	44	50	49	43
4	Пословностамбена подручја, трговачкостамбена подручја и дечија игралишта	/	60	50	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	Градски центар, занатска, трговачка, административноуправна	ММ2 Булевар Краља Александра	65	55	**67**	**67**	**62**	**66**	64	**61**	**67**	**66**	**62**	**67**	**66**	**62**	**66**	**66**	**62**	**67**	**67**	**63**

	зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница	ММ3 Краљице Наталије			**66**	**66**	**62**	**66**	64	**63**	62	61	**57**	63	62	**57**	63	62	**58**	62	62	**56**
		ММ6 Благоја Паровића			65	64	**58**	**68**	**67**	**61**	61	61	**56**	61	52	46	61	58	54	60	59	54
		ММ8 Узун Миркова			60	59	58	60	59	58	61	62	**58**	61	60	**57**	61	59	54	57	55	50
		ММ9 Криволачка			59	57	52	58	58	52	58	57	52	60	59	54	58	46	43	60	59	54
		ММ10 Далматинска			65	**66**	**59**	55	56	51	63	61	**56**	61	63	54	61	60	55	59	53	45
		ММ11 Булевар Војводе Мишића			65	65	**62**	65	65	**62**	**68**	**67**	**63**	**68**	**68**	**64**	**67**	**66**	**62**	65	65	**62**
		ММ12 Војводе			64	64	**57**	61	60	**56**	**68**	**68**	**64**	**68**	**67**	**63**	**67**	**67**	**63**	**66**	**66**	**61**

Зона	Намена простора	Мерно место	Гранична вредност (дБ)		Резултати мерења (dB)																	
					Пролеће 2017.			Јесен 2017.			Пролеће 2018.			Јесен 2018.			Пролеће 2019.			Јесен 2019.		
			Дан и вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ
		Степе																				
		ММ13 Устаничка			57	57	52	**68**	**66**	**61**	60	58	54	59	58	52	61	59	53	60	58	54

		ММ14 Булевар Деспота Стефана			**72**	**72**	**68**	**70**	**70**	**65**	**70**	**69**	**65**	**69**	**68**	**65**	**68**	**67**	**64**	**68**	**68**	**64**
		ММ15 Земун - Главна			**68**	**67**	**63**	**66**	64	**62**	65	64	**60**	**66**	54	**60**	**66**	65	**61**	64	63	**59**
		ММ16 Зелени Венац			**66**	64	**59**	**67**	64	**64**	**68**	**67**	**65**	**69**	**67**	**63**	**67**	**67**	**63**	**66**	64	**62**
		ММ20 Карађорђева			**73**	**71**	**68**	**73**	**72**	**68**	**68**	**66**	**62**	**69**	**67**	**63**	**66**	63	**58**	64	62	**60**
		ММ21 Борча – Беле Барток			56	52	48	51	50	46	49	47	43	52	50	**47**	50	50	**46**	53	52	**48**
		ММ22 Арсенија Чарнојевића			**61**	**58**	**56**	**66**	**65**	**62**	63	64	**60**	**65**	65	**61**	63	63	**59**	62	61,4	**58**
		ММ23 Гоце Делчева			**66**	**66**	**62**	**65**	65	**59**	58	57	52	58	57	52	57	56	51	55	54	50
		ММ32 Миријевски булевар			64	64	**59**	65	64	**60**	64	63	**59**	63	62	**59**	64	63	**59**	65	63	**60**
		ММ33 Недељка Гвозденовића			64	64	**58**	65	64	**59**	61	59	54	62	59	55	59	58	52	60	59	53
		ММ34 Јована Бранковића			64	62	**59**	64	63	**59**	**66**	**67**	**62**	**66**	65	**61**	**66**	**66**	**61**	61	59	54
		ММ35 Војвођанска			**67**	**65**	**63**	65	63	**59**	**66**	64	**61**	**66**	64	**61**	**67**	**66**	**62**	**65**	62	**59**

Зона	Намена простора	Мерно место	Гранична вредност (дБ)	Резултати мерења (dB)					
				Пролеће 2017.	Јесен 2017.	Пролеће 2018.	Јесен 2018.	Пролеће 2019.	Јесен 2019.

			Дан и вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ	Дан	Вече	Ноћ
6	Индустријска, складиштена и сервисна подручја и транспортни терминали без стамбених зграда	ММ7 Краљице Јелене (граничи се са зоном 5)	На границиове зоне бука не сме прелазити граничну вредност у зони са којом се граничи		64	64	**58**	**68**	**67**	**61**	**69**	**69**	**63**	**70**	**70**	**64**	**70**	**69**	**63**	**68**	**67**	**61**
		ММ30 „Форд“ – „Грмеч“ (граничи се са зоном 5)			58	55	53	59	59	**56**	59	59	55	58	58	**56**	57	55	52	54	52	50

ГРАД БЕОГРАД
СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ЈАВНИ ПРЕВОЗ
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ
Public Transport Consult d.o.o.

- **Чукарица**:
  - ММ6 - Благоја Паровића (зона 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г. у пролеће за ноћ и јесен за дан, вече и ноћ и у 2018.г. (пролеће) за ноћ.
  - ММ24 - Стевана Филиповића (зона 3): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ.
- **Нови Београд**:
  - ММ1 - Јурија Гагарина (зона 3): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ, осим у 2018.г. (пролеће) и 2019.г. (јесен) за вече.
  - ММ11 - Булевар Војводе Мишића (зона 5) : долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ, осим у 2017.г. (пролеће и јесен) за ноћ.
  - ММ17 - Гандијева (зона 3): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ.
  - ММ19 - Похорска (зона 3) долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г. у оба циклуса за дан, вече и ноћ, у 2018.г. (јесен) и 2019.г. (пролеће и јесен) за ноћ.
  - ММ22 - Арсенија Чарнојевића (зона 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г. (пролеће и јесен) за дан, вече и ноћ, у 2018.г. у пролеће за ноћ и јесен за дан и ноћ и 2019.г. (пролеће и јесен) за ноћ.
  - ММ23 - Гоце Делчева (зона 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ, осим за вече у пролеће.
  - ММ33 - Недељка Гвозденовића (зона 5): не долази до прекорачења граничних вредности, осим у 2017.г. (пролеће и јесен) за ноћ.
- **Палилула**:
  - ММ2 - Булевар Краља Александра (зона 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ, осим у 2017.г. (пролеће) за вече.
  - ММ10 - Далматинска (зона 5): не долази до прекорачења граничних вредности, осим у 2017.г. (пролеће) за вече и ноћ и 2018.г. (пролеће) за ноћ.
  - ММ14 - Булевар Деспота Стефана (зона 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ.
  - ММ21 - Борча – Беле Барток (зона 5): не долази до прекорачења граничних вредности, осим у 2018.г. (јесен) и 2019.г. (пролеће и јесен) за ноћ.
  - ММ31 - Хоповска (зона 3): не долази до прекорачења граничних вредности, осим у 2017.г. (јесен) и 2018.г. (пролеће) за ноћ.
  - ММ32 - Миријевски булевар (зона 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за ноћ.
- **Раковица**:

- ММ7 - Краљице Јелене (зона 6, граничи се са зоном 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ, осим у 2017.г. (пролеће) за дан и вече.

- **Савски венац**:
  - ММ4 - Немањина (зона 3): долази до прекорачења гриничних вредности у 2017.г. у оба циклуса за дан, вече и ноћ, у 2018.г.и 2019.г. у оба циклуса за ноћ.

ГРАД БЕОГРАД
СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ЈАВНИ ПРЕВОЗ
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ
Public Transport Consult d.o.o.

- ММ16 - Зелени Венац (зона 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ, осим у 2017.г. (пролеће и јесен) и 2019.г.(јесен) за вече.
- ММ26 - Клинички центар (зона 1): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ.
- ММ28 - Песиде Миленковић (зона 3): не долази до прекорачења граничних вредности.

- **Стари град**:
  - ММ3 - Краљице Наталије (зона 5): не долази до прекорачења граничних вредности осим у 2017.г. (пролеће) за дан вече и ноћ, 2017.г. (јесен) за дан и ноћ, 2018.г. и 2019.г. (пролеће и јесен) за ноћ.
  - ММ8 - Узун Миркова (зона 5): не долази до прекорачења граничних вредности, осим у 2018.г. (пролеће и јесен) за ноћ.
  - ММ20 - Карађорђева (зона 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ, осим у 2019.г. у пролеће за вече и у јесен за дан и вече.
  - ММ29 - Калемегдан (зона 1): не долази до прекорачења граничних вредности, осим у 2018.г. (пролеће и јесен) и 2019.г. (пролеће) за ноћ.

- **Вождовац**:
  - ММ9 - Криволачка (зона 5): не долази до прекорачења граничних вредности.
  - ММ12 - Војводе Степе (зона 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ, осим у 2017.г. (пролеће и јесен) за дан и вече.
  - ММ13 - Устаничка (зона 5): не долази до прекорачења граничних вредности, осим у 2017.г. (јесен) за дан, вече и ноћ.

- **Земун**:

- ММ15 - Земун - Главна (зона 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г. у пролеће за дан, вече и ноћ и јесен за дан и ноћ, у 2018.г. у пролеће за ноћ и јесен за дан и ноћ и у 2019.г. у пролеће за дан и ноћ и јесен за ноћ.
- ММ25 - Земун - Гимназија (зона 2): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г. (пролеће) за вече, у 2018.г. и 2019.г. (пролеће и јесен) за дан и вече.
- ММ27 - Угриновачка (зона 3): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г., 2018.г. и 2019.г. у оба циклуса (пролеће и јесен) за дан вече и ноћ.
- ММ30 - „Форд“ – „Грмеч“ (зона 6, граничи се са зоном 5): не долази до прекорачења граничних вредности, осим у 2017.г. и 2018.г. у јесен за ноћ.
- ММ34 - Јована Бранковића (зона 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г. (пролеће и јесен) за ноћ, у 2018.г. у пролеће за дан, вече и ноћ и у јесен за дан и ноћ и у 2019.г. (пролеће) за дан, вече и ноћ.

- **Звездара**:
  - ММ5 - Захумска (зона 3): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г. у оба циклуса за дан, вече и ноћ, у 2018.г. (јесен) и 2019 (пролеће и јесен) за ноћ.
  - ММ18 - Радојке Лакић (зона 3): не долази до прекорачења граничних вредности.
- **Сурчин**:
  - ММ35 – Војвођанска (зона 5): долази до прекорачења граничних вредности у 2017.г. у пролеће за дан, вече и ноћ, а у јесен за ноћ, у 2018.г. (пролеће и јесен) за дан и ноћ, у 2019.г. у пролеће за дан, вече и ноћ, а у јесен за дан и ноћ.