

# **АЖУРИРАЊЕ ТРАНСПОРТНОГ МОДЕЛА БЕОГРАДА СА САОБРАЋАЈНИМ ИСТРАЖИВАЊИМА КАРАКТЕРИСТИКА КРЕТАЊА**

Финални извештај

---

АЖУРИРАЊЕ ТРАНСПОРТНОГ  
МОДЕЛА БЕОГРАДА СА  
САОБРАЋАЈНИМ ИСТРАЖИВАЊИМА  
КАРАКТЕРИСТИКА КРЕТАЊА

---

ФИНАЛНИ ИЗВЕШТАЈ

Београд, децембар 2015.

**АЖУРИРАЊЕ ТРАНСПОРТНОГ МОДЕЛА БЕОГРАДА СА  
САОБРАЋАЈНИМ ИСТРАЖИВАЊИМА КАРАКТЕРИСТИКА  
КРЕТАЊА**

**- ФИНАЛНИ ИЗВЕШТАЈ -**

<b>Инвеститор:</b>	<b>ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА БЕОГРАДА, СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА САОБРАЋАЈ ГРАДА БЕОГРАДА</b>
<b>Обрађивач:</b>	<b>ИНСТИТУТ САОБРАЋАЈНОГ ФАКУЛТЕТА БЕОГРАД ЦЕП – ЦЕНТАР ЗА ПЛАНИРАЊЕ УРБАНОГ РАЗВОЈА ИПСОС - STRATEGIC MARKETING</b>
<b>Руководилац студије:</b>	<b>Проф. др Јадранка Јовић, дис</b>
<b>Оперативни руководилац студије:</b>	<b>Доц. др Владимир Ђорић, дис</b>
<b>Ауторски тим:</b>	<b>Проф. др Јадранка Јовић, дис Доц. др Владимир Ђорић, дис Доц. др Никола Челар, дис Иван Ивановић, дис Драгана Петровић, дис Јелена Кајалић, дис Стаменка Станковић, дис др Биљана Ранковић Плазинић, дис Душан Милановић, дис</b>
<b>Консултант:</b>	<b>Проф. др Смиљан Вукановић, дис</b>

## САДРЖАЈ

---

Садржај.....	iii
Списак табела .....	v
Списак слика .....	ix
1. Увод.....	1
2. Резултати саобраћајних истраживања.....	5
2.1. Увод.....	5
2.2. Резултати снимања карактеристика саобраћајних токова .....	6
2.2.1. Резултати бројања саобраћаја .....	6
2.2.2. Снимање времена путовања путничких аутомобила .....	13
2.2.3. Истраживања карактеристика пешачких токова .....	18
2.2.4. Истраживање броја неопслужених возила .....	23
2.2.5. Истраживање засићеног саобраћајног тока, дужине реда и временских губитака .....	23
2.3. Анкете .....	27
2.3.1. Анкета у домаћинствима о дневним кретањима .....	27
2.3.2. Анкета на спољном кордону .....	47
2.3.3. Анкета спољних путника на терминалима .....	122
3. Ажурирање Транспортног модела Београда на 2015. годину.....	131
3.1. Ажурирање техничких и експлоатационих карактеристика.....	132
3.1.1. Ажурирање зонског система.....	132
3.1.2. Ажурирање уличне мреже.....	133
3.1.3. Мрежа јавног превоза .....	143
3.1.4. Мрежа теретног саобраћаја .....	145
3.1.5. Подаци о саобраћајним незгодама .....	146
3.2. Ажурирање карактеристика транспортних захтева .....	146
3.3. Ажурирање процедура расподеле саобраћаја.....	151
3.3.1. ВД функције .....	151
3.3.2. Процедура расподеле путничких возила .....	155
3.3.3. Процедура оптерећења јавног превоза .....	157
3.3.4. Процедура оптерећења теретног саобраћаја .....	158
3.3.5. Калибрација уличне мреже и транспортних захтева .....	158
3.3.6. Ским матрице.....	163

3.3.7. Распредеде времена путовања.....	164
4. Резултати Пројекта - Ажурирање транспортног модела Београда са саобраћајним истраживањима карактеристика кретања .....	171
4.1. Базе података из истраживања .....	171
4.2. Транспортни модел .....	172
4.2.1. Провера модела .....	176
4.3. Апликативна база података .....	178
4.4. ГИС база података.....	179
Литература .....	180
Анекс 1 – Корисничко упутство за транспортни модел.....	181
Анекс 2 – Корисничко упутство за ГИС .....	201

## СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 2-1: Пример табеле саобраћајног оптерећења по смеровима и категоријама возила за један сат истраживања.....	10
Табела 2-2: Пример табеле саобраћајног оптерећења у возилима и ПА јединицама за један сат истраживања, груписано по прилазима .....	10
Табела 2-3: Пример табеле саобраћајног оптерећења у возилима и ПА јединицама за један сат истраживања, груписано по излазима .....	11
Табела 2-4: Пример сумарне табеле саобраћајног оптерећења по прилазима .....	11
Табела 2-5: Пример сумарне табеле саобраћајног оптерећења по излазима .....	11
Табела 2-6: Вредност саобраћајних оптерећења на преградним линијама.....	13
Табела 2-7: Форма излазних резултата .....	15
Табела 2-8: Вредности експлоатационих брзина по формираним зонама .....	17
Табела 2-9: Списак раскрсница обухваћених истраживањем пешачких токова.....	19
Табела 2-10: Кретања пешака на пешачком прелазу на сигнализаној раскрсници, у оба смера по циклусима, час 8 .....	21
Табела 2-11: Кретања пешака на пешачком прелазу на несигнализаној раскрсници, у оба смера, по 15-минутним интервалима, час 7.....	22
Табела 2-12: Пример резултата истраживања броја неопслужених возила, засићеног саобраћајног тока, дужине реда и временских губитака .....	26
Табела 2-13: Расподела по начину кретања – 24 часа .....	30
Табела 2-14: Скраћена расподела по начину кретања – 24 часа.....	31
Табела 2-15: Расподела по начину кретања – јутарњи вршни час (7-8).....	32
Табела 2-16: Скраћена расподела по начину кретања – јутарњи вршни час (7-8)..	32
Табела 2-17: Расподела по начину кретања – ванвршни час (12-13).....	33
Табела 2-18: Скраћена расподела по начину кретања – ванвршни час (12-13) .....	34
Табела 2-19: Расподела кретања по сврхама – 24 часа .....	35
Табела 2-20: Расподела кретања по сврхама – јутарњи вршни час (7-8) .....	36
Табела 2-21: Расподела кретања по сврхама – ванвршни час (12-13 часова).....	36
Табела 2-22: Временска расподела кретања по начинима и укупно.....	39
Табела 2-23: Временска расподела кретања по сврхама и укупно .....	42
Табела 2-24: Трајање кретања по сврхама .....	45
Табела 2-25: Трајање кретања по начину .....	46
Табела 2-26: Величина оствареног узорка по пунктовима .....	49
Табела 2-27: Улаз и излаз из Београда на пунктовима у путничким аутомобилима .....	49
Табела 2-28: Расподела кретања по „статусу становања“ за улазни и излазни смер и укупно.....	50
Табела 2-29: Временска расподела спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час).....	50
Табела 2-30: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час).....	51
Табела 2-31: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час).....	52
Табела 2-32: Расподела по сврхама путовања .....	54
Табела 2-33: Расподела по статусу становања – пункт Ниш.....	55

Табела 2-34: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Ниш.....	56
Табела 2-35: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Ниш.....	57
Табела 2-36: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Ниш.....	58
Табела 2-37: Расподела по сврхама путовања - пункт Крагујевац.....	59
Табела 2-38: Расподела по статусу становања – пункт Крагујевац.....	60
Табела 2-39: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Крагујевац.....	61
Табела 2-40: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Крагујевац.....	62
Табела 2-41: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Крагујевац.....	63
Табела 2-42: Расподела по сврхама путовања – пункт Смедерево .....	64
Табела 2-43: Расподела по статусу становања – пункт Смедерево .....	65
Табела 2-44: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Смедерево.....	66
Табела 2-45: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Смедерево.....	67
Табела 2-46: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Смедерево.....	68
Табела 2-47: Расподела по сврхама путовања – пункт Чачак.....	69
Табела 2-48: Расподела по статусу становања – пункт Чачак.....	70
Табела 2-49: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Чачак.....	71
Табела 2-50: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Чачак.....	72
Табела 2-51: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Чачак.....	73
Табела 2-52: Расподела по сврхама путовања – пункт Обреновац.....	74
Табела 2-53: Расподела по статусу становања – пункт Обреновац.....	75
Табела 2-54: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Обреновац.....	76
Табела 2-55: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Обреновац.....	77
Табела 2-56: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Обреновац.....	78
Табела 2-57: Расподела по сврхама путовања – пункт Шид.....	79
Табела 2-58: Расподела по статусу становања – пункт Шид.....	80
Табела 2-59: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Шид.....	81
Табела 2-60: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Шид.....	82
Табела 2-61: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Шид.....	83
Табела 2-62: Расподела по сврхама путовања – пункт Нови Сад, нови пут.....	84

Табела 2-63: Расподела по статусу становања – пункт Нови Сад, нови пут.....	85
Табела 2-64: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Нови Сад, нови пут.....	86
Табела 2-65: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Нови Сад, нови пут.....	87
Табела 2-66: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Нови Сад, нови пут.....	88
Табела 2-67: Расподела по сврхама путовања – пункт Нови Сад, стари пут.....	89
Табела 2-68: Расподела по статусу становања – пункт Нови Сад, стари пут.....	90
Табела 2-69: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Нови Сад, стари пут.....	91
Табела 2-70: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Нови Сад, стари пут.....	92
Табела 2-71: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Нови Сад, стари пут.....	93
Табела 2-72: Расподела по сврхама путовања – пункт Панчево.....	94
Табела 2-73: Расподела по статусу становања – пункт Панчево.....	95
Табела 2-74: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Панчево.....	96
Табела 2-75: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Панчево.....	97
Табела 2-76: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Панчево.....	98
Табела 2-77: Расподела по сврхама путовања – пункт Зрењанин.....	99
Табела 2-78: Расподела по статусу становања – пункт Зрењанин.....	100
Табела 2-79: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Зрењанин.....	101
Табела 2-80: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Зрењанин.....	102
Табела 2-81: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Зрењанин.....	103
Табела 2-82: Расподела по сврхама путовања – пункт Сурчин.....	104
Табела 2-83: Расподела по статусу становања – пункт Сурчин.....	105
Табела 2-84: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Сурчин.....	106
Табела 2-85: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Сурчин.....	107
Табела 2-86: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Сурчин.....	108
Табела 2-87: Расподела по типу кретања теретних возила.....	109
Табела 2-88: Расподела по врсти теретних возила.....	110
Табела 2-89: Временска расподела по врсти кретања теретних возила.....	110
Табела 2-90: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Ниш.....	111
Табела 2-91: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Ниш.....	111
Табела 2-92: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Крагујевац.....	112



Табела 2-93: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Крагујевац .....	112
Табела 2-94: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Смедерево.....	113
Табела 2-95: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Смедерево.....	113
Табела 2-96: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Чачак .....	114
Табела 2-97: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Чачак.....	114
Табела 2-98: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Обреновац .....	115
Табела 2-99: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Обреновац .....	115
Табела 2-100: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Шид .....	116
Табела 2-101: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Шид.....	116
Табела 2-102: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Нови Сад, нови пут.....	117
Табела 2-103: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Нови Сад, нови пут.....	117
Табела 2-104: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Нови Сад, стари пут .....	118
Табела 2-105: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Нови Сад, стари пут.....	118
Табела 2-106: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Панчево.....	119
Табела 2-107: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Панчево.....	119
Табела 2-108: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Зрењанин.....	120
Табела 2-109: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Зрењанин.....	120
Табела 2-110: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Сурчин.....	121
Табела 2-111: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Сурчин.....	121
Табела 2-112: Расподела укупног броја путника по терминалима на дан истраживања .....	123
Табела 2-113: Процент анкетираних путника од укупног броја путника у одласку .....	124
Табела 3-1: Историјски подаци о расподели кретања по сврхама.....	150
Табела 3-2: Поступак провере обима кретања јавним превозом.....	150
Табела 3-3: Параметри функције времена путовања за градске деонице.....	152
Табела 3-4: Параметри функције времена путовања за ванградске деонице .....	152

Табела 3-5. Параметри Гама дистрибуције, квалитет фитовања, аритметичка средина и стандардна девијација реалних података и добијене расподеле..... 165

## СПИСАК СЛИКА

Слика 2-1: Изглед бројачког обрасца (лево) и обрасца за евидентирање регистарских таблица.....	8
Слика 2-2: Граф мреже коришћен у поступку валидације резултата истраживања	9
Слика 2-3: Пример графичке презентације неравномерности саобраћајног оптерећења по сатима за прилаз (лево) и за излаз (десно) .....	11
Слика 2-4: Пример графичке презентације коефицијента неравномерности (лево) и структуре саобраћајног тока на раскрсници (десно) .....	12
Слика 2-5: Пример графичке презентације структуре саобраћајног тока на прилазима (лево) и излазима (десно) .....	12
Слика 2-6: Апликативна база података .....	12
Слика 2-7: Потези снимања времена путовања: предвиђено пројектним задатком (слика лево), реализована истраживања (слика десно) .....	14
Слика 2-8: Графички приказ простор-брзина дијаграма на потезу за одабрани период и смер снимања, за сваку од појединачних реализација.....	15
Слика 2-9: Вредности нивоа услуге на основној уличној мрежи града Београда – јутарњи период.....	16
Слика 2-10: Подручје истраживања са локацијама раскрсница.....	18
Слика 2-11: Пример скице раскрснице са обележеним смеровима кретања пешака на пешачким прелазима .....	22
Слика 2-12: Расподела анкетираних становника у односу на годину рођења.....	29
Слика 2-13: Расподела укупних кретања по начинима .....	30
Слика 2-14: Скраћена расподела укупних кретања по начинима .....	31
Слика 2-15: Расподела кретања по начинима у јутарњи вршни час (7-8) .....	32
Слика 2-16: Скраћена расподела кретања по начинима у јутарњи вршни час (7-8) .....	33
Слика 2-17: Расподела кретања по начинима у ванвршном часу (12-13) .....	34
Слика 2-18: Скраћена расподела кретања по начинима у ванвршном часу (12-13) .....	34
Слика 2-19: Расподела укупних кретања по сврхама .....	35
Слика 2-20: Расподела кретања по сврхама у јутарњем вршном часу (7-8) .....	36
Слика 2-21: Расподела кретања по сврхама у ванвршном часу (12-13 часова) .....	37
Слика 2-22: Временска расподела кретања по начинима у току дана.....	38
Слика 2-23: Временска расподела кретања по начинима ЈП у току дана.....	38
Слика 2-24: Појединачне временске расподеле кретања по начинима у току дана .....	40
Слика 2-25: Временска расподела кретања по сврхама у току дана.....	41
Слика 2-26: Појединачне временске расподеле кретања по најзначајнијим сврхама и укупно у току дана .....	43
Слика 2-27: Појединачне временске расподеле кретања по секундарним сврхама у току дана.....	44







Слика 2-103: Расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Сурчин .....	105
Слика 2-104: Расподела по статусу становања – пункт Сурчин .....	105
Слика 2-105: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Сурчин.....	106
Слика 2-106: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Сурчин.....	107
Слика 2-107: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Сурчин.....	108
Слика 2-108: Расподела по типу кретања теретних возила.....	109
Слика 2-109: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања .....	110
Слика 2-110: Временска расподела по врсти кретања теретних возила .....	110
Слика 2-111: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Ниш .....	111
Слика 2-112: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Ниш .....	111
Слика 2-113: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Крагујевац .....	112
Слика 2-114: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Крагујевац .....	112
Слика 2-115: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Смедерево.....	113
Слика 2-116: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Смедерево.....	113
Слика 2-117: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Чачак .....	114
Слика 2-118: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Чачак .....	114
Слика 2-119: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Обреновац .....	115
Слика 2-120: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Обреновац .....	115
Слика 2-121: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Шид .....	116
Слика 2-122: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Шид .....	116
Слика 2-123: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Нови Сад, нови пут .....	117
Слика 2-124: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Нови Сад, нови пут.....	117
Слика 2-125: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Нови Сад, стари пут .....	118
Слика 2-126: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Нови Сад, стари пут .....	118
Слика 2-127: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Панчево.....	119

Слика 2-128: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Панчево.....	119
Слика 2-129: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Зрењанин.....	120
Слика 2-130: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Зрењанин.....	120
Слика 2-131: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Сурчин .....	121
Слика 2-132: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Сурчин.....	121
Слика 2-133: Расподела укупног броја путника по терминалима на дан истраживања .....	123
Слика 2-134: Временска расподела путника по терминалима.....	124
Слика 2-135: Расподела кретања по сврхама за кретање у одласку са терминала .....	125
Слика 2-136: Расподела кретања по сврхама за кретање при доласку у Београд	125
Слика 2-137: Расподела кретања по начину.....	126
Слика 2-138. Задовољство путника на терминалима тачношћу/редовношћу полазака .....	127
Слика 2-139. Задовољство путника на терминалима условима у возилу .....	127
Слика 2-140. Задовољство путника на терминалима учестаношћу полазака.....	128
Слика 2-141. Задовољство путника на терминалима ценом транспортне услуге	128
Слика 2-142. Задовољство путника условима на терминалу.....	128
Слика 2-143. Задовољство путника особљем у возилу и на терминалу .....	129
Слика 2-144. Сумарни приказ оцена параметара квалитета услуге на терминалима .....	129
Слика 2-145. Опште задовољство путника квалитетом услуге на терминалу.....	130
Слика 3-1: Пример раскрснице са ажурираним геометријским карактеристикама .....	136
Слика 3-2: Приказ сигналисаних чворова на територији Београда.....	138
Слика 3-3: Приказ сигналног плана на раскрсници .....	138
Слика 3-4: Даљинар .....	144
Слика 3-5: Ред возње .....	144
Слика 3-6: Мрежа теретног саобраћаја: теретна возила и аутовози без дозволе.	145
Слика 3-7: Распоред ВД функција по категоријама саобраћајница.....	156
Слика 3-8: ВД функција скретања.....	156
Слика 3-9: Процентуална расподела поделе матрице при Инкрементал процедури .....	157
Слика 3-10: Дистрибуција времена кретања – Пешице.....	166
Слика 3-11: Дистрибуција времена кретања – Бициклом.....	166
Слика 3-12: Дистрибуција времена кретања – Мотоциклом .....	166
Слика 3-13: Дистрибуција времена кретања –ПА возач.....	167
Слика 3-14: Дистрибуција времена кретања –ПА путник .....	167
Слика 3-15: Дистрибуција времена кретања – Градским аутобусом.....	167
Слика 3-16: Дистрибуција времена кретања – Ластиним аутобусом.....	168
Слика 3-17: Дистрибуција времена кретања – Трамвајем .....	168
Слика 3-18: Дистрибуција времена кретања – Тролејбус.....	168

Слика 3-19: Дистрибуција времена кретања – Железница .....	169
Слика 3-20: Дистрибуција времена кретања – Таксијем .....	169
Слика 3-21: Дистрибуција времена кретања – Остало.....	169
Слика 3-22: Дистрибуција времена кретања – Беовозом .....	170
Слика 3-23: Дистрибуција времена кретања – Међуградски аутобус.....	170



## 1. УВОД

---

Градска управа града Београда односно, Секретаријат за саобраћај града Београда наручио је извођење пројекта „Ажурирање Транспортног модела Београда са саобраћајним истраживањима карактеристика кретања“ у априлу 2015. године. Израда овог пројекта захтевана је у складу са принципима одрживог стратешког планирања, с обзиром на бројне активности у развоју саобраћајног система града Београда (планирање и изградња прве линије метроа, развој и изградња „Београда на води“, измештање аутобуске и железничке станице, лоцирање и изградња ободних аутобуских станица, изградња јавних гаража и сл.), као и промене које су настале у претходних десет година када је комплетирана првобитна верзија Транспортног модела Београда.

Ажурирањем Транспортног модела Београда ствара се основа за стратешко планирање развоја транспортног система Београда, израду акционих планова, студија економске оправданости и оперативно управљање саобраћајно транспортним системом. Резултати пројекта ће бити основа за ажурирање Саобраћајног Мастер плана Београда.

Транспортни модел Београда је последњи пут ажуриран 2007. године. Циљ пројекта „Ажурирање Транспортног модела Београда са саобраћајним истраживањима карактеристика кретања“ је ажурирање постојећег Транспортног модела Београда на стање 2015. године.

Развој Транспортног модела Београда текао је кроз четири фазе. У прве три фазе, у периоду од 2002. до 2007. године на развоју модела биле је ангажована Лабораторија за планирање саобраћаја, Саобраћајног факултета у Београду. У четвртој фази, у изради Саобраћајног мастер плана учествовао је тим страних и домаћих експерата у оквиру Смарт план конзорцијума.

Прва фаза Транспортног модела Београда завршена је 2003. године. Модел се састојао од 127 саобраћајних зона, од чега је 119 зона било унутар подручја Генералног плана, а остале зоне су биле спољне. Укупна дужина уличне мреже у основном Транспортном моделу била је 801км, имала је 4126 деоница и 1675 чворова од чега су 1.090 били станице јавног превоза. Мрежа линија јавног превоза састојала се од 141 линије. Биле су дефинисане две матрице вршног сата: матрица путничких аутомобила и матрица путовања јавним превозом, које су генерисане из статистичких података.

Друга фаза ажурирања Транспортног модела је урађена 2005. године. У моделу је проширен зонски систем, допуњена је улична мреже и израђене нове матрице транспортних захтева. Иновирани подаци у моделу су били последица опсежних саобраћајних истраживања: анкета у домаћинству, анкета и бројања саобраћаја на спољном кордону и анкета власника и корисника складишног простора Београда. Модел се састојао од 545 саобраћајне зоне, од чега су 345 биле зоне унутар подручја Генералног плана, а остале су биле спољне зоне. Укупна дужина обухваћене уличне мреже била је 1.685,8 км и садржала је 5.900 деоница и 2.398

чворова. Мрежа линија јавног превоза се састојала од 153 линије и било је дефинисано 45 матрица транспортних захтева.

У трећој фази, 2007. године је формиран модел у коме је задржан постојећи зонски систем од 545 саобраћајних зона. Формирана је мрежа планираног стања (2021. година) на основу Измена и допуна ГП-а чиме је обухват уличне мреже повећан на 1.111,9 км (са спољном мрежом кодирано је укупно 1.713,6 км). Мрежа је имала 2640 чворова повезаних са 6626 деоница. Модел је допуњен матрицама: спољних путовања, часовних путовања путничким аутомобилом, калибрисаних путовања у јутарњем вршном периоду, путовања у поподневном вршном периоду, калибрисаних спољних путовања путничким аутомобилима, путовања за јутарњи и поподневни вршни сат добијених применом гравитационог модела.

У четвртој фази, за потребе израде Саобраћајног мастер плана, извршена је валидација транспортног модела из 2007. године и кроз израду Саобраћајног мастер плана модел је унапређен у сегментима уличне мреже, јавног превоза и матрица транспортних захтева. Модел садржи 545 саобраћајних зона. Мреже планираног стања 2009. 2012. 2018. и 2021. године формиране су на основу Измена и допуна ГП-а и Акционог плана СМП-а. Укупна дужина постојеће кодиране мреже је 2.033,7 км. са 2.076 чворова повезаних са 7.010 деоница. У модел су интегрисане матрице (за 2007., 2009., 2012., 2018. и 2021. годину): локалних и спољних путовања путничким аутомобилом за јутарњи и поподневни вршни сат, кретања терета (локални и спољни) за јутарњи и поподневни вршни сат и путовања јавним превозом за јутарњи и поподневни вршни сат.

Пројекат „Ажурирање Транспортног модела Београда са саобраћајним истраживањима карактеристика кретања“ садржи два циља нижег ранга:

- формирање ажурираних база података о стању саобраћајног система Београда. То подразумева саобраћајне и просторне податке о мрежи, раскрсницама, режиму саобраћаја, прикључцима, односно податке о чворовима и деоницама које формирају уличну мрежу Београда као и податке о саобраћајним захтевима, кретањима путника, протоцима возила, брзинама, временским неравномерностима протока и другим показатељима стања саобраћајног система града;
- унапређење и ажурирање постојећег Транспортног модела на стање 2015. године чиме би се, на јединственој PTV VISUM платформи, добила квалитетна база података и симулационих модела за потребе управљања саобраћајем у граду на свим нивоима, а на основу претходно формираних база података.

Основни задаци пројекта су дефинисани пројектним задатком и односе се на :

- Ажурирање зонског система
- Ажурирање података о уличној и путној мрежи
- Ажурирање мреже линија система јавног градског превоза путника
- Ажурирање мреже теретног саобраћаја
- Ажурирање информационе основе о карактеристикама кретања у Београду

- Ажурирање Транспортног модела на 2015. годину

За потребе израде пројекта коришћене су следеће базе података:

1. Генерални план Београда до 2021 ,
2. Саобраћајни Мастер план Београда из 2009,
3. Последња званично ажурирану верзију Транспортног модела Београда - на платформи PTV VISUM 12.00 из 2009. године,
4. Студија „Бројање путника у јавном превозу и анкета корисника јавног превоза“ из 2014,
5. Распоживи катастар уличне мреже,
6. Распоживи катастар саобраћајне сигнализације (хоризонталне вертикалне и светлосне) и режима саобраћаја,
7. Распожива документација о раду семафорисаних раскрсница (диспозиција сигнала, сигнални планови, матрице, алгоритми рада...),
8. Нови саобраћајни зонски систем Урбанистичког завода са социо-економским подацима зона,
9. Редови вожње у систему јавног градског превоза путника.
10. Распоживи подаци о саобраћајним незгодама у Београду за период од последње 3 године (2012.,2013., и 2014. година).

Под Транспортним моделом се подразумева скуп релевантних података (нумеричких, графичких и других), индикатора, параметара и симулационих модела, исказаних у простору и времену, на такав начин да се могу:

- реконструисати особености и понашање транспортног система у прошлости;
- утврдити одређене закономерности транспортних захтева и транспортне понуде са једне стране и социо-економских и просторних параметара са друге стране;
- исказати и оценити постојеће стање транспортног система;
- проценити, прогнозировать или пројектовати функционисање транспортног система или његових делова у будућности;
- вредновати поједина, постојећа или сценаријима развоја дефинисана, стања применом елемената Транспортног модела.

Транспортни модел, једном успостављен, отворен је за допуне и надоградњу које обухватају све или делове елемената од којих се састоји, путем иновираних или измењених података, индикатора, параметара и симулационих модела. Из овог произилази да се Транспортни модел развија као што се развија транспортни систем.

Генерална употребна вредност транспортног модела је да служи:

- као званична подлога за прорачуне надлежних органа чија је делатност непосредно везана за планирање, програмирање, управљање и изградњу транспортног система;
- као база за различита истраживања и научно истраживачке пројекте;
- као основа у процесу вредновања;

- као основа у испитивању оптималних решења режима саобраћаја;
- као основа Интелигентних транспортних система за део динамичког вођења саобраћаја

Транспортни модел служи као званична планерско-пројектна основа за израду:

- студија/анализа/експертиза транспортног система одређеног ужег подручја у односу на оно за које се успоставља, које су намењене планирању и програмирању развоја, избору стратегија и/или тактика и сл. подручја за које се раде;
- студија/анализа/експертиза које се израђују за одређене компоненте транспортног система (видове и/или инфраструктуре), које су намењене планирању и програмирању развоја, избору стратегија и/или тактика и сл. одабране компоненте;
- анализа/планова локација намењених изградњи станова, комерцијалног, услужног, индустријског, складишног, претоварног простора, саобраћајних објеката и површина, или простора на којима су присутне наведене намене у одређеном односу;
- генералних и идејних пројеката инфраструктура и објеката саобраћаја; и
- претходних и студија оправданости инфраструктура и објеката саобраћаја.

Уобичајено се формирају три основне групе података које сачињавају информациону основу за потребе планирања и управљања развојем транспортног система:

- Независни показатељи – састоје се од података о просторним, привредним, демографским и економским карактеристикама подручја. Типични подаци за сваку саобраћајну зону су: број становника, број домаћинства, број запослених, степен моторизације, доходак по домаћинству, намена и интензитет коришћења земљишта, површине радних простора, доходак по запосленом, обим робног рада.
- Подаци о саобраћајној инфраструктури – састоје се од података о техничким и експлоатационим карактеристикама свих подсистема. То су: улична мрежа, мрежа јавног превоза путника, терминали, паркирање, мрежа теретног саобраћаја и сл.
- Подаци о карактеристикама кретања, међу које спадају: укупан обим кретања на подручју и мобилност, расподела кретања по сврхама, расподела кретања у простору, расподела кретања по времену, расподела кретања по начину итд.

## 2. РЕЗУЛТАТИ САОБРАЋАЈНИХ ИСТРАЖИВАЊА

---

### 2.1. УВОД

---

Прва систематска бројања саобраћаја на уличној мрежи Београда изведена су 1984. године у оквиру студије БЕТРАС и у континуитету су извођена до 2006. године. У новије време, 2005. године су реализована саобраћајна истраживања о карактеристикама кретања путника и робе на територији Београда. Управо су резултати тих истраживања послужили за формирање основне базе података Транспортног модела Београда.

У актуелни Транспортни модел Београда инкорпорирани су подаци о намени површина и активности становништва кроз социо-економске карактеристике саобраћајних зона. Зонски систем је сачињен у складу са критеријумом максимизације прецизности, што је подразумевало максимално уситњавање саобраћајних зона у складу са тренутним техничким могућностима софтвера. У ажурираном Транспортном моделу Београда за 2015. годину зонски систем има 516 зона. Број унутарградских зона је остао на нивоу од 345 зона где су једине промене у облику одређених зона. Унутарградске саобраћајне зоне покривају простор 10 градских општина, односно континуално изграђено градско подручје (подручје генералног плана). Просторна обухватност транспортног модела у овој фази је проширена на подручје свих 17 градских општина. Ових преосталих 7 градских општина (Барајево, Гроцка, Лазаревац, Младеновац, Обреновац, Сопот, Сурчин) подељено је на 133 саобраћајне зоне. Спољне зоне су груписане у 38 саобраћајних зона и обухватају подручје Србије, ближег и ширег окружења.

Мреже улица, јавног превоза и транспорта терета садрже читав низ техничких и експлоатационих карактеристика које су сакупљене из свих доступних извора (градских институција које се баве саобраћајем) и на основу истраживачких активности. У формирању информационе основе учествовали су Секретаријат за саобраћај, Дирекција за грађевинско земљиште, Урбанистички завод, Градско саобраћајно предузеће итд. Круцијални део базе података представљају информације о карактеристикама кретања људи и робе. На катедри за Планирање и регулисање саобраћаја дефинисане су специфичне методологије истраживања ради формирања овог скупа података. Истраживања су обухватала анкете:

- у домаћинствима о дневним локалним кретањима
- путника и возача теретних возила на спољном кордону о спољним кретањима
- путника на терминалима о спољним кретањима видовима масовног превоза

Истраживања карактеристика саобраћајне инфраструктуре и броја путника у јавном превозу су рађена као независне активности које су реализоване у оквиру посебних пројеката, а своје место су нашла у оквиру Транспортног модела Београда.

Информациона основа за потребе ажурирања Транспортног модела Београда обухвата податке из доступних извора:

- Нови саобраћајни зонски систем Урбанистичког завода са социо-економским подацима зона,
- Улична мрежа дефинисана Генералним планом до 2021. године,
- Улична мрежа из саобраћајног Мастер плана Београда из 2009,
- Расположиви катастар уличне мреже, саобраћајне сигнализације (хоризонталне вертикалне и светлосне) и режима саобраћаја,
- Расположива документација о раду семафорисаних раскрсница (диспозиција сигнала, сигнални планови, матрице, алгоритми рада...),
- Редови возње у систему јавног градског превоза путника и резултати студије Бројање путника у јавном превозу и анкета корисника јавног превоза из 2014. године.

Истраживања карактеристика саобраћајних токова обухватила су бројања саобраћаја на спољном ободном прстену, на карактеристичним (најзначајнијим) раскрсницама и на раскрсницама у ширем градском подручју. Временска обухватност истраживања разликовала се у зависности од значаја раскрснице, па је на најзначајнијим извршено целодневно бројање или бројање у току видљивог дела дана, а на раскрсницама у ширем градском подручју у периодима вршних дневних оптерећења.

Информације о карактеристикама транспортних захтева људи и робе на уличној мрежи Београда добијене су спровођењем саобраћајних истраживања у домаћинствима и на локацијама појављивања спољних (изворно-циљних и транзитних) путника. Истраживања су обухватила анкете: у домаћинствима, путника и возача теретних возила на спољном кордону и спољних путника на терминалима. Методологије истраживања су усклађене са методологијама истраживања из 2005. године, чиме је обезбеђена конзистентност података и могућност формирања трендова и поређења података.

Специфичност истраживања за потребе ажурирања Транспортног модела Београда огледала се у спровођењу анкета путника и возача теретних возила за атипичне временске периоде (петак и недеља).

## 2.2. РЕЗУЛТАТИ СНИМАЊА КАРАКТЕРИСТИКА САОБРАЋАЈНИХ ТОКОВА

### 2.2.1. РЕЗУЛТАТИ БРОЈАЊА САОБРАЋАЈА

Истраживање карактеристика саобраћајних токова реализовано је на 178 локација и то 11 на спољашњем прстену (СОП), 125 у ширем градском подручју (ГП) и 42 карактеристичне раскрснице (КР). У односу на локације дефинисане пројектним задатком (укупно 175) истраживања су проширена на три додатне:

- КР 42 Булевар краља Александра – Устаничка (изостављена у списку раскрсница датих у пројектном задатку)

- Петља „Душановац“ и Петља „Медаковић“ - улазно-излазни токови са аутопута (комплетирање саобраћајне слике дуж аутопута, у поступку логичке провере резултата истраживања).

Истраживања су реализована у другој половини априла и првој половини маја 2015. године.

Бројања саобраћаја на карактеристичним раскрсницама (КР) и на ширем градском подручју (ГП) су, због обима истраживања, реализована током пет радних, карактеристичних дана и то у уторак 21.04., четвртак 23.04., среду 29.04., уторак 05.05. и четвртак 07.05.2015. године. Простор истраживања је подељен на просторно независне зоне. Зону чини скуп раскрсница на одређеном делу мреже (делу града), које су са аспекта саобраћајног оптерећења и дистрибуције токова међусобно повезане. Истраживања су истовремено обављена на свим локацијама/раскрсницама које припадају истој зони, а по утврђеном термин плану. Истраживања су, у зависности од дефинисане категорије раскрснице, реализована у наредним периодима дана:

- Карактеристичне раскрснице (КР): од 06-22 часова, уз напомену да су истраживања на одређеном броју раскрсница (дефинисано пројектним задатком) реализована у периоду од 00-24 часова;
- Шире градско подручје (ГП): од 06-09 часова и од 14-19 часова.

Истраживање карактеристика саобраћајних токова на спољашњем прстену (СОП) обављено је меродавним радним данима (уторак 21.04. и среда 22.04.2015., у периоду од 05-22 часа) и карактеристичним периодима током недеље (петак 24.04. у периоду од 15-21 часова, односно недеља 26.04.2015. у периоду од 16-22 часа).

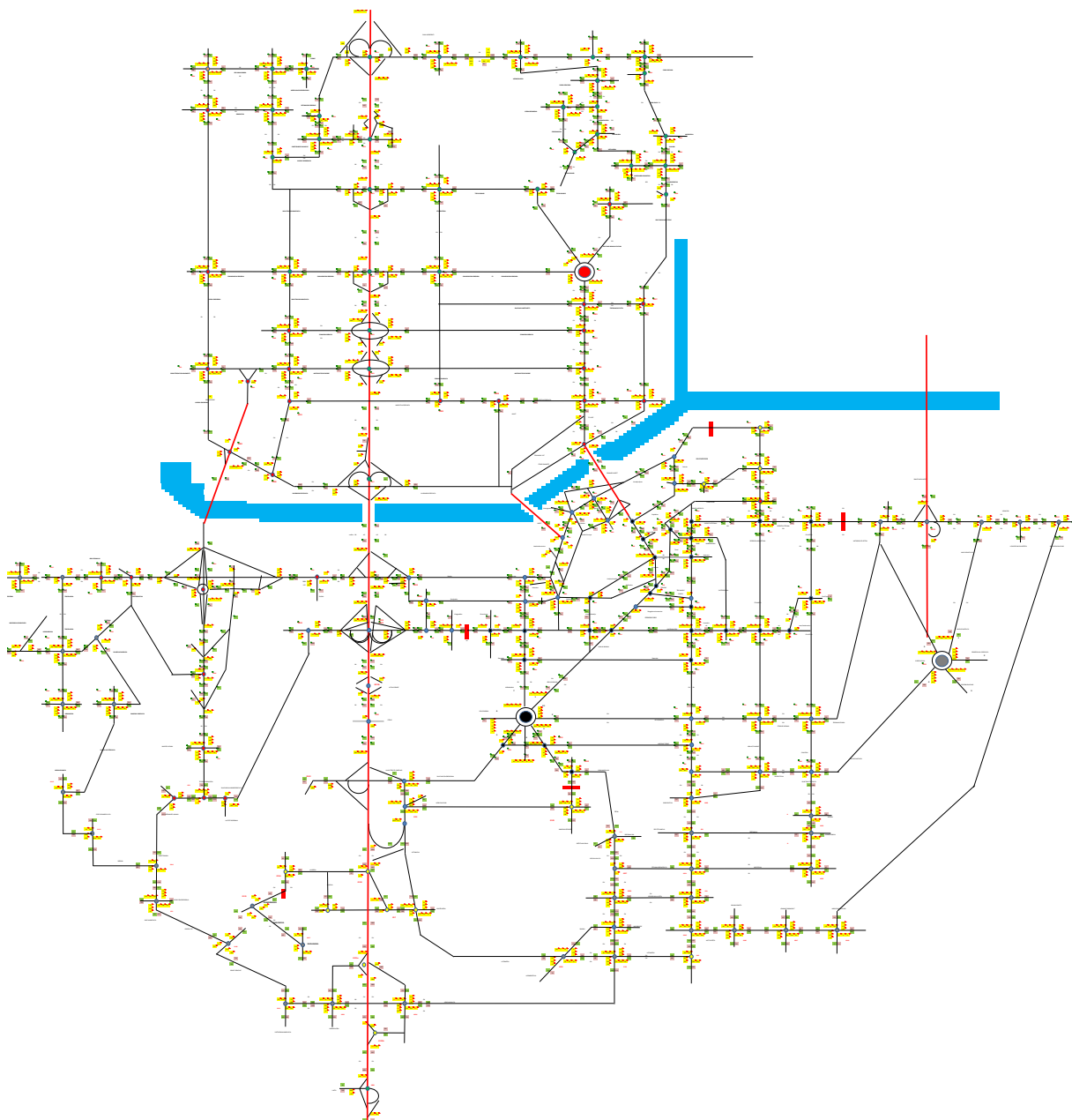
Метод истраживања је био заснован на мануелном евидентирању пролазака возила одговарајуће категорије (јединица посматрања: једно возило, припадајуће категорије) у одговарајућем смеру на раскрсници, односно пресеку, по сатима, током дефинисаног дневног периода истраживања.

Бројањем саобраћаја су обухваћене наредне категорије возила: бицикли, мотоцикли, путнички аутомобили, комби возила, аутобуси, трамваји, лака теретна возила, тешка теретна возила и аутовозови.

Бројање саобраћаја на кружним раскрсницама, на којима није могуће визуелно испратити кретање возила по смеровима, обављено је комбинованом методом бројања возила и евидентирања регистарских таблица. Снимање интензитета саобраћајних токова реализовано је на свим улазним крацима раскрсница, док је евидентирање регистарских таблица обављено на улазним и излазним крацима. У поступку евидентирања регистарских таблица остварена је вредност узорка у распону од 60-95%, зависно од раскрснице и периода снимања. Укрштањем бројева регистарских таблица по улазима и излазима формирана је матрица расподеле саобраћајних токова по смеровима кретања.







Слика 2-2: Граф мреже коришћен у поступку валидације резултата истраживања

Контрола добијених вредности саобраћајног оптерећења на локацијама Спољашњег ободног прстена (СОП) је извршена поређењем резултата са доступним подацима са аутоматских бројача ПUTEва Србије.

Обрада и приказ резултата истраживања извршена је на нивоу појединачних локација истраживања.

Резултати бројања саобраћаја су сложени у засебним ексел датотекама, по локацијама истраживања. Појединачна датотека садржи наредне форме података:

- Табеларне вредности саобраћајног оптерећења по смеровима и категоријама возила за сваки сат истраживања (Табела 2-1)

- Вредности саобраћајног оптерећења по смеровима за сваки сат истраживања у возилима и ПА јединицама на сат, груписане по прилазима и по излазима (Табела 2-2 и Табела 2-3)
- Сумарне вредности саобраћајног оптерећења по прилазима и излазима, са припадајућим учешћем комерцијалних возила и коефицијентом неравномерности (Табела 2-4 и Табела 2-5)
- Графичку презентацију неравномерности саобраћајног оптерећења по сатима, по прилазима и излазима (Слика 2-3)
- Графичку презентацију коефицијента неравномерности и структуре саобраћајног тока за предметну раскрсницу (Слика 2-4)
- Графичку презентацију структуре саобраћајног тока на прилазима и излазима (Слика 2-5)

Табела 2-1: Пример табеле саобраћајног оптерећења по смеровима и категоријама возила за један сат истраживања

		Сат 7											
		категирије											
Прилаз	Смер	смер	бицик.	мотор.	ПА	комби	аутобус	трамвај	ЛТВ	ТТВ	АВ	укупно	
Север (N)	лево	12	0	0	6	3	5	0	0	0	0	14	
	право	13	0	0	242	43	33	0	5	0	2	325	
	десно	14	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	
Исток (E)	лево	23	0	1	211	9	4	0	2	0	0	227	
	право	24	0	0	137	7	0	0	2	0	0	146	
	десно	21	0	0	29	4	9	0	1	0	0	43	
Југ (S)	лево	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	право	31	1	4	396	37	22	0	29	6	6	501	
	десно	32	0	0	75	4	2	0	0	0	0	81	
Запад (W)	лево	41	0	0	12	3	0	0	0	0	0	15	
	право	42	0	0	22	2	0	0	1	0	0	25	
	десно	43	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6	
		укупно	1	5	1139	112	75	0	40	6	8	1386	

Табела 2-2: Пример табеле саобраћајног оптерећења у возилима и ПА јединицама за један сат истраживања, груписано по прилазима

		Сат 7																			
		КАТЕГОРИЈЕ ВОЗИЛА																			
прилаз	смер	биц		мот		ПА		комби		аутобус		ЛТВ		ТТВ		АВ		УКУПНО		трамваји	
		воз	ПАЈ	воз	ПАЈ	воз	ПАЈ	воз	ПАЈ	воз	ПАЈ	воз	ПАЈ	воз	ПАЈ	воз	ПАЈ				
Север (N)	лево	12	0	0	0	6	3	4	5	11	0	0	0	0	0	0	0	14	21	0	
	право	13	0	0	0	242	43	52	33	73	5	6	0	0	2	5	325	377	0		
	десно	14	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0		
Исток (E)	лево	23	0	0	1	1	211	9	11	4	9	2	2	0	0	0	0	227	234	0	
	право	24	0	0	0	0	137	7	8	0	0	2	2	0	0	0	0	146	148	0	
	десно	21	0	0	0	0	29	4	5	9	20	1	1	0	0	0	0	43	55	0	
Југ (S)	лево	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	право	31	1	1	4	2	396	37	44	22	48	29	35	6	10	6	15	501	552	0	
	десно	32	0	0	0	0	75	4	5	2	4	0	0	0	0	0	0	81	84	0	
Запад (W)	лево	41	0	0	0	0	12	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	15	16	0	
	право	42	0	0	0	0	22	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	25	26	0	
	десно	43	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	
		укупно	1	1	5	3	1139	112	134	75	165	40	48	6	10	8	20	1386	1520	0	

Табела 2-3: Пример табеле саобраћајног оптерећења у возилима и ПА јединицама за један сат истраживања, груписано по излазима

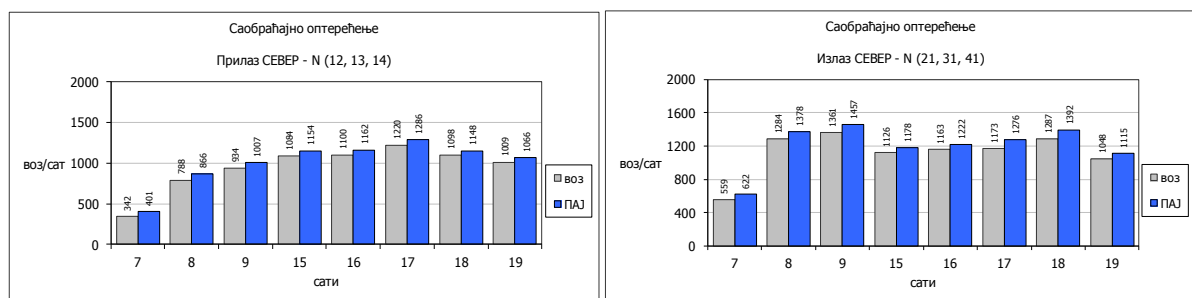
		Сат		7		КАТЕГОРИЈЕ ВОЗИЛА															
излаз	смер	биц		мот		ПА	комби		аутобус		ЛТВ		ТТВ		АВ		УКУПНО		траважи		
		воз	ПАЈ	воз	ПАЈ	воз	воз	ПАЈ	воз	ПАЈ	воз	ПАЈ	воз	ПАЈ	воз	ПАЈ	воз	ПАЈ	воз		
Север (N)	десно	21	0	0	0	29	4	5	9	20	1	1	0	0	0	0	43	55	0		
	право	31	1	1	4	2	396	37	44	22	48	29	35	6	10	6	15	501	552	0	
	лево	41	0	0	0	0	12	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	15	16	0	
Исток (E)	десно	32	0	0	0	0	75	4	5	2	4	0	0	0	0	0	0	81	84	0	
	право	42	0	0	0	0	22	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	25	26	0	
	лево	12	0	0	0	0	6	3	4	5	11	0	0	0	0	0	0	14	21	0	
Југ (S)	десно	43	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	
	право	13	0	0	0	0	242	43	52	33	73	5	6	0	0	2	5	325	377	0	
	лево	23	0	0	1	1	211	9	11	4	9	2	2	0	0	0	0	227	234	0	
Запад (W)	десно	14	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	
	право	24	0	0	0	0	137	7	8	0	0	2	2	0	0	0	0	146	148	0	
	лево	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
укупно		1	1	5	3	1139	112	134	75	165	40	48	6	10	8	20	1386	1520	0		

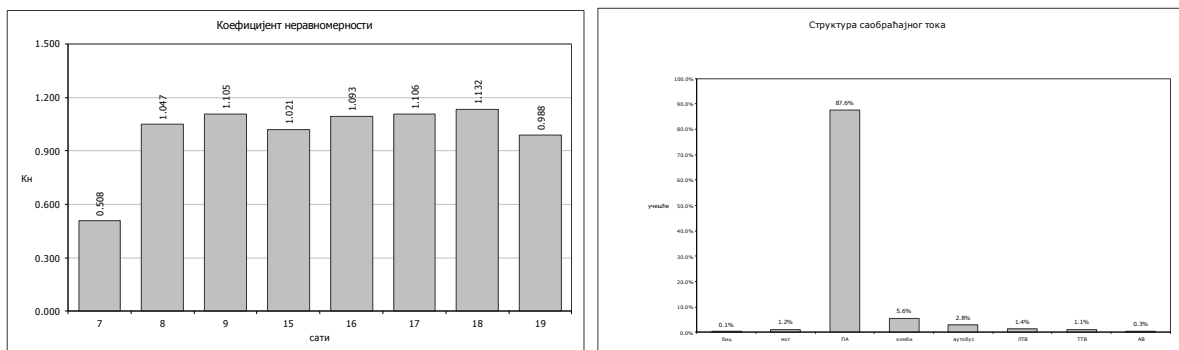
Табела 2-4: Пример сумарне табеле саобраћајног оптерећења по прилазима

СМЕРОВИ	Прилаз СЕВЕР (N) 12, 13, 14				Прилаз ИСТОК (E) 21, 23, 24				Прилаз ЈУГ (S) 31, 32, 34				Прилаз ЗАПАД (W) 41, 42, 43				РАСКРСНИЦА			
	Сат	воз	ПАЈ	Кн	%кв	воз	ПАЈ	Кн	%кв	воз	ПАЈ	Кн	%кв	воз	ПАЈ	Кн	%кв	воз	ПАЈ	Кн
7	273	325	0,353	23,7	257	290	0,592	19,3	580	643	0,544	19,6	143	173	0,455	31,7	1253	1430	0,481	21,8
8	683	739	0,804	13,0	802	533	1,087	11,0	1347	1424	1,205	8,5	217	280	0,658	20,8	2749	2946	0,992	11,0
9	870	934	1,016	12,5	947	567	1,156	11,8	1379	1449	1,223	10,1	304	330	0,870	18,9	3100	3276	1,163	11,9
15	1004	1061	1,154	9,1	541	567	1,156	11,9	1087	1151	0,974	11,3	412	436	1,149	9,8	3044	3214	1,082	10,5
16	1021	1066	1,162	8,6	464	493	1,066	12,2	1163	1216	1,029	8,0	415	440	1,161	8,6	3063	3218	1,083	8,9
17	1137	1188	1,292	6,0	450	481	0,981	10,6	1124	1177	0,996	9,0	466	494	1,277	6,0	3177	3330	1,121	7,7
18	1013	1047	1,139	6,0	485	477	0,972	7,1	1204	1238	1,049	4,5	465	485	1,278	6,8	3137	3248	1,093	5,7
19	900	934	1,081	6,8	494	515	1,091	7,9	1114	1159	0,980	6,3	412	437	1,152	9,0	2975	3104	1,045	7,1
УКУПНО	6956	7355	9,1		3710	3922	11,0		8998	9454	9,0		2834	3034	11,3		22498	23764	9,7	

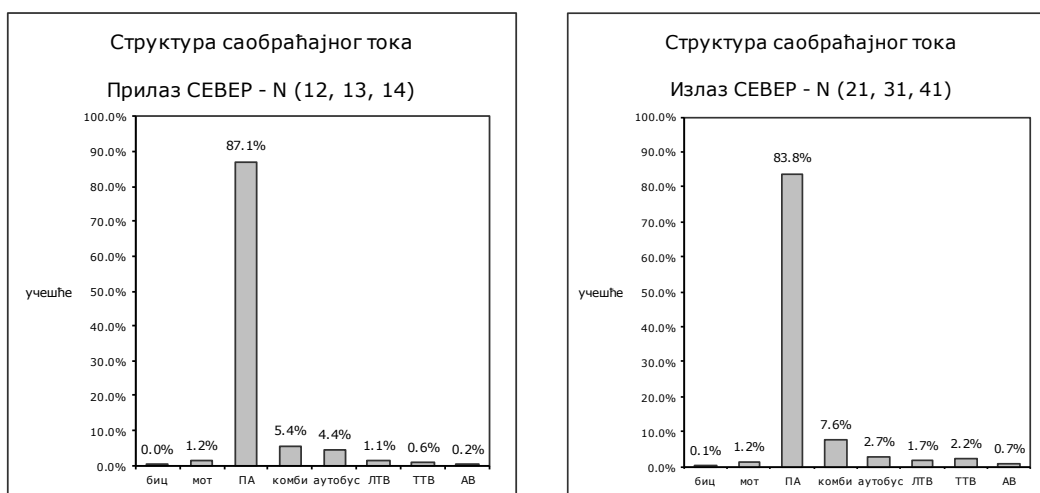
Табела 2-5: Пример сумарне табеле саобраћајног оптерећења по излазима

СМЕРОВИ	Изаз СЕВЕР (N) 21, 31, 41				Изаз ИСТОК (E) 32, 42, 12				Изаз ЈУГ (S) 13, 23, 43				Изаз ЗАПАД (W) 14, 24, 34				РАСКРСНИЦА			
	Сат	воз	ПАЈ	Кн	%кв	воз	ПАЈ	Кн	%кв	воз	ПАЈ	Кн	%кв	воз	ПАЈ	Кн	%кв	воз	ПАЈ	Кн
7	373	425	0,608	20,5	324	362	0,444	23,9	328	386	0,379	23,9	228	256	0,585	17,8	1253	1430	0,481	21,8
8	795	851	1,218	9,0	698	751	0,921	12,3	748	806	0,792	13,2	508	537	1,225	9,3	2749	2946	0,992	11,0
9	796	825	1,181	12,2	798	830	1,027	11,2	598	1009	0,991	13,0	568	604	1,300	10,9	3100	3276	1,103	11,9
15	654	710	1,017	13,2	797	830	1,018	9,5	1179	1234	1,212	9,4	414	439	1,003	11,3	3044	3214	1,082	10,5
16	679	724	1,036	9,2	856	889	1,090	7,2	1129	1192	1,171	9,8	389	413	0,943	9,7	3063	3218	1,083	8,9
17	604	659	0,943	11,4	950	973	1,193	6,4	1228	1282	1,259	7,0	395	416	0,949	7,5	3177	3330	1,121	7,7
18	672	708	1,014	5,9	861	979	1,200	4,4	1112	1148	1,127	6,1	390	413	0,943	7,6	3137	3248	1,093	5,7
19	652	686	0,982	7,3	871	903	1,107	6,3	1048	1090	1,070	7,3	404	425	0,971	6,9	2975	3104	1,045	7,1
УКУПНО	5225	5589	10,5		6255	6524	8,8		7720	8148	9,7		3298	3504	9,8		22498	23764	9,7	



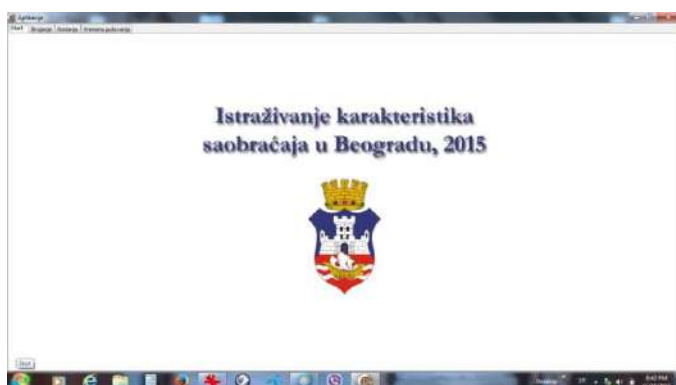


Слика 2-4: Пример графичке презентације коефицијента неравномерности (лево) и структуре саобраћајног тока на раскрсници (десно)



Слика 2-5: Пример графичке презентације структуре саобраћајног тока на прилазима (лево) и излазима (десно)

Поред тога резултати бројања су садржани и у оквиру апликативне базе података која омогућава лакше претраживање података.



Слика 2-6: Апликативна база података

Апликативна база података у сегменту бројања саобраћаја и времена путовања обезбеђује лако проналажење потребних података и њихово преузимање.

Анализа добијених вредности саобраћајног оптерећења на уличној мрежи града Београда, на глобалном нивоу, извршена је на преградним линијама београдских мостова. На основу приказаних вредности може се констатовати да су вредности укупних саобраћајних оптерећења (оба смера кретања) преко свих мостова током периода вршних саобраћајних оптерећења уједначене и да се крећу у границама од 24.000 до 28.000 возила/сат. Највеће вредности оптерећења регистроване су у 9-том (27.509 воз/сат), односно 17-ом сату (27.617 воз/сат). Укупан обим саобраћаја за 8 сати бројања преко мостова износи 190.000 возила. Највећи интензитет саобраћаја на свим мостовима забележен је у 17-ом, изузев моста „Газела“ на коме се вршно оптерећење остварује у 9-ом сату. Просторно посматрано, од укупног обима саобраћаја на преградним линијама, 80% се обавља на мостовима преко реке Саве. У уделу оптерећења преко свих мостова доминира мост „Газела“ са 38,5% од укупне вредности саобраћаја, затим Бранков мост (22,4%) и даље редом Панчевачки (16,1%), Мост на Ади (14,7%), Стари савски и Пупинов мост (4,2% и 4,1%). Парцијалним посматрањем расподеле оптерећења по припадајућим рекама уочава се да Пупинов мост преузима 20,5% саобраћајних токова преко реке Дунав. Преко реке Саве се 50% од укупног оптерећења остварује мостом „Газела“. Мост на Ади у прерасподели оптерећења преузима 18.4% од укупног саобраћаја преко реке Саве.

Табела 2-6: Вредност саобраћајних оптерећења на преградним линијама

	Мост на Ади	Газела	Стари мост	Бранков мост	Панчевачки мост	Пупинов мост	Укупно
	Река Сава				Река Дунав		
Сат							
7	1483	5228	360	1779	2806	650	12306
8	3551	10553	739	5176	4415	1037	25471
9	4185	11016	1149	6076	4100	983	27509
15	3395	8877	1229	5684	3817	1028	24030
16	3758	10338	1025	5988	4082	1053	26244
17	4452	10052	1220	6420	4255	1218	27617
18	4033	8947	1152	6126	3838	996	25092
19	3018	8098	1006	5304	3202	835	21463
Укупно:	27875	73109	7880	42553	30515	7800	
%	14.7%	38.5%	4.2%	22.4%	16.1%	4.1%	
	151417				38315		<b>189732</b>
	79.8%				20.2%		
	18.4%	48.3%	5.2%	28.1%	79.6%	20.4%	

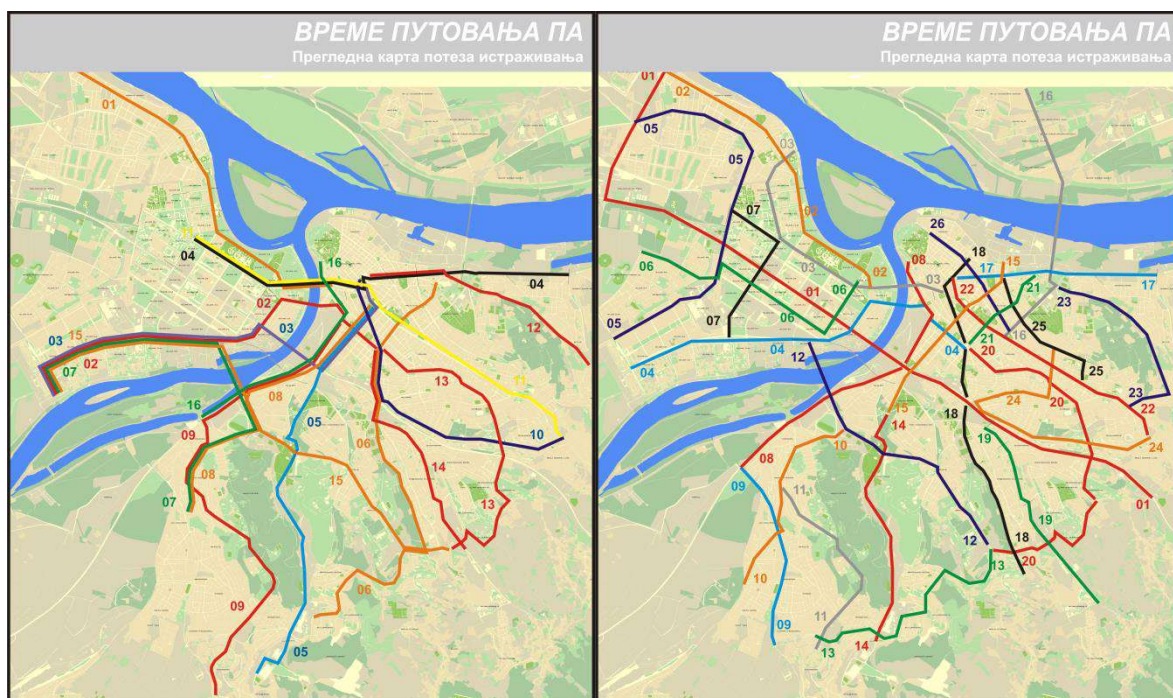
## 2.2.2. СНИМАЊЕ ВРЕМЕНА ПУТОВАЊА ПУТНИЧКИХ АУТОМОБИЛА

Обухватност истраживања времена путовања путничких аутомобила и приказ резултата је у квантитативном и квалитативном смислу значајније измењен у односу на пројектни задатак. Од предвиђених 16 потеза, истраживања су реализована на укупно 26 потеза, чиме је обухваћено око 160 километара основне уличне мреже града Београда.

Истраживања су рађена током меродавних радних дана, у два периода: јутарњем (07.00-09.00 сати) и концентрисаном послеподневном вршном (15.00-18.00 сати). У сваком од периода истраживања на појединачном потезу урађено је по четири мерења у сваком од смерова кретања.

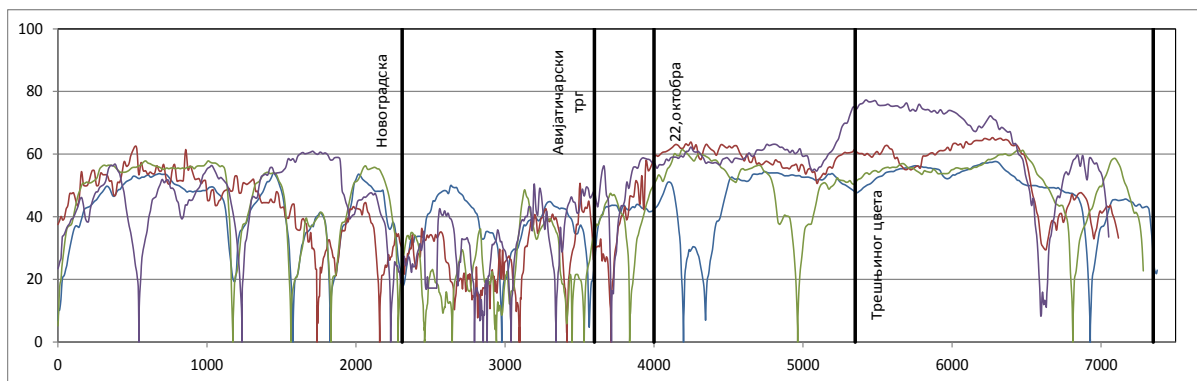
Истраживања су реализована методом „плутајућег возила“. Плутајуће возило, у оквиру примењене методе, своје кретања реализује у оквиру медијане понашања припадајућег саобраћајног тока за актуелне услове реализације саобраћајног процеса на истраживаном потезу.

У непосредним снимањима примењена је техника аутоматског прикупљања података. За потребе истраживања формиран је мерни инструмент (мобилни телефон са развијеном андроид апликацијом) чиме је обезбеђено аутоматско, континуално снимање параметара кретања возила и карактеристичних догађаја у интервалима од једне секунде, што омогућава формирање трајекторије кретања високог нивоа детаљности за поступак даље анализе.



Слика 2-7: Потези снимања времена путовања: предвиђено пројектним задатком (слика лево), реализована истраживања (слика десно)

Резултати истраживања су приказани појединачно, за сваки потез, период истраживања и смер кретања, у одговарајућим графичким и табеларним формама.



Слика 2-8: Графички приказ простор-брзина дијаграма на потезу за одабрани период и смер снимања, за сваку од појединачних реализација

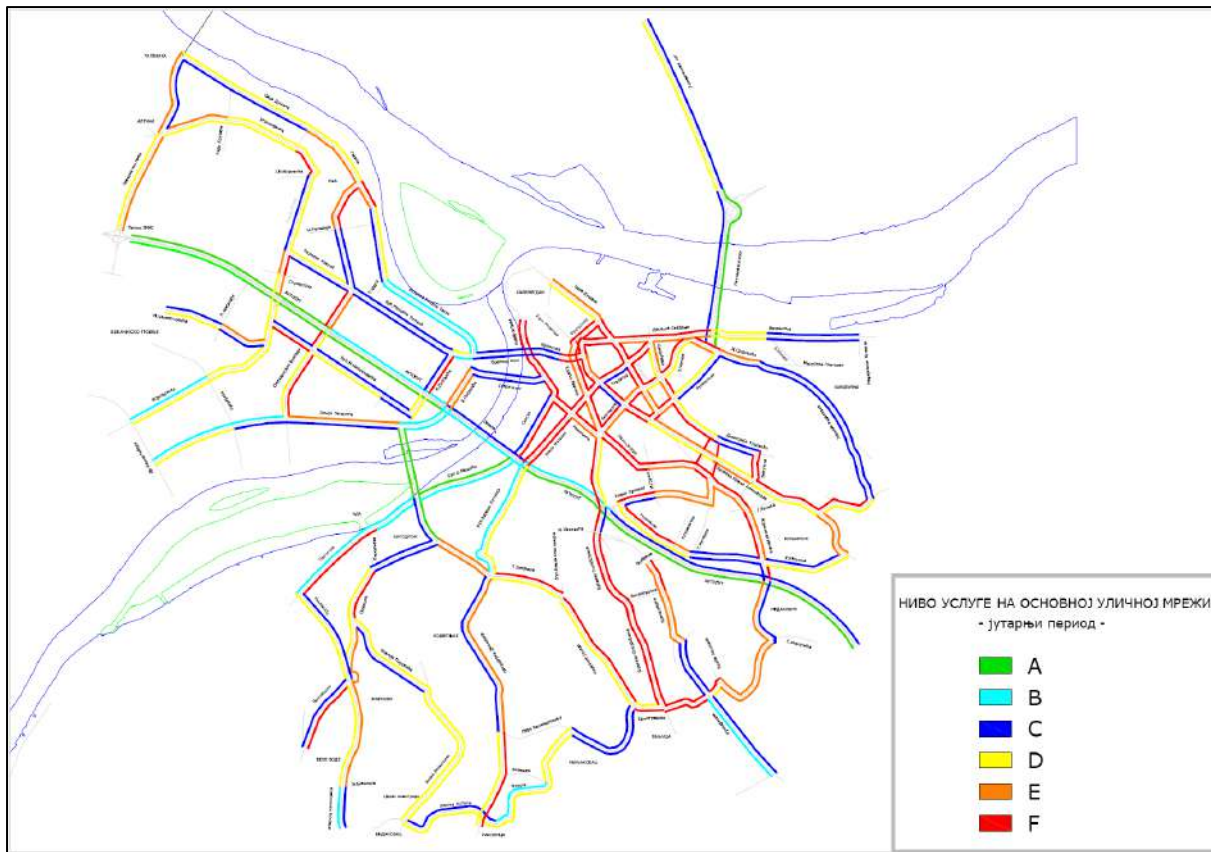
Табела 2-7: Форма излазних резултата

РБ	Назив деонице	Дужина (m)	VP (s)	Ve (km/h)	VP са V<10 km/h	Удео зауст.	Разлог зауст.	VP_slob (s)	Губици d (s)	Удео d у VP	Прос.бр. зауст.	d / km (s)
1	Северна тангента-Новоградска	2310	233	35.7	27	0.12	95%, 5%p	139	94	0.40	2.75	41
2	Новоградска-Авијатичарски трг	1290	219	21.2	50	0.23	72%, 3%sk, 25%z	93	126	0.58	3.75	98
3	Авијатичарски трг-22.октобра	400	63	22.9	35	0.55	87%, 13%z	29	34	0.54	1.25	86
4	22.октобра-Т.цвета	1350	110	44.2	15	0.14	100%с	81	29	0.26	0.75	21
5	Т.цвета-Бул.Михајила Пупина	2000	152	47.3	12	0.08	100%с	103	49	0.32	0.75	25
		<b>7350</b>	<b>777</b>	<b>34.0</b>	<b>139</b>	<b>0.18</b>		<b>444</b>	<b>333</b>	<b>0.43</b>		

Табела излазних резултата обухвата наредне показатеље:

- Назив деонице у оквиру потеза
- Дужину деонице
- Просечну вредност времена путовања на деоници
- Вредност експлоатационе брзине
- Просечну вредност времена путовања са брзином мањом од 10 км/сат
- Удео заустављања у просечном времену путовања
- Разлоге настајања временских губитака (класификовано је укупно 6 категорија: семафор, уступање првенства пролаза, пешаци, возило у скретању, возило/стајалиште јавног превоза и загушење)
- Вредност слободног времена путовања на деоници
- Укупну просечну вредност временских губитака
- Удео временских губитака у времену путовања
- Просечан број заустављања
- Вредност губитака по километру деонице

За целокупан простор истраживања (све потезе обухваћене истраживањем) извршена је анализа вредности нивоа услуге по деоницама. У поступку анализе коришћена је методологија утврђивања нивоа услуге из Приручника ХЦМ (Highway Capacity Manual) 2010. Излазни резултати су приказани графички, у форми карте вредности нивоа услуге основне мреже за одговарајући период.



Слика 2-9: Вредности нивоа услуге на основној уличној мрежи града Београда – јутарњи период

На основу детаљне анализе вредности нивоа услуге и експлоатационих брзина на целокупном простору истраживања (укупно око 320 километара мреже - оба смера кретања) могу се извести наредни прелиминарни закључци:

- У јутарњем периоду на укупно 110 километара мреже (34,25%) остварују се вредности нивоа услуге Е и Ф (Ф је присутно на око 20% мреже).
- У послеподневном вршном периоду нивои услуге Е и Ф се појављују на 113 километара (Ф на 22,3%)
- Просечна вредност експлоатационе брзине за целокупну мрежу износи 29,0 км/сат у јутарњем, односно 27,2 км/сат у послеподневном вршном периоду

У наредној табели приказане су просечне вредности експлоатационих брзина путничких аутомобила, сепаратно по деловима мреже и периодима посматрања.



Табела 2-8: Вредности експлоатационих брзина по формираним зонама

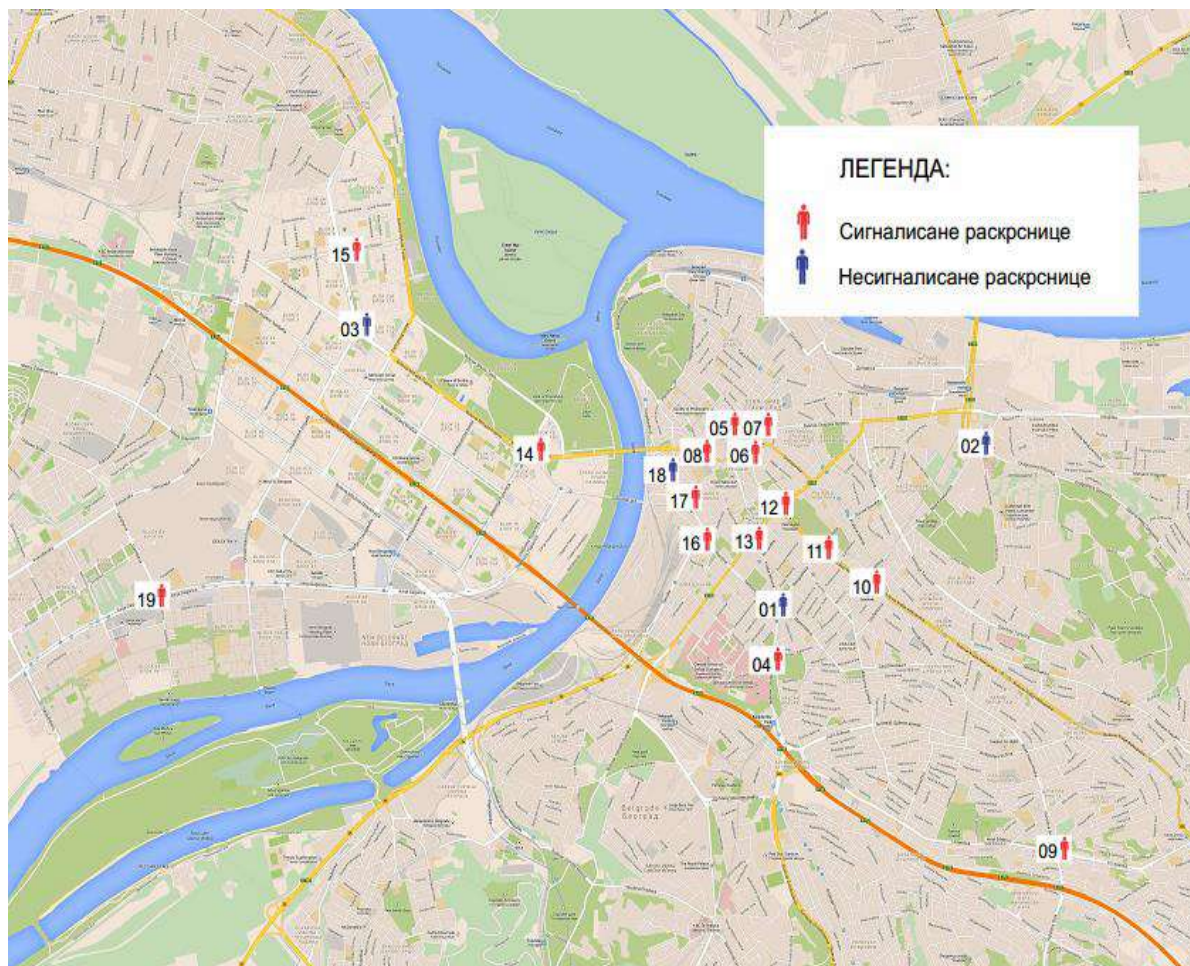
Зона	Јутарњи период	Послеподневни период
	Вредност експлоатационе брзине (км/сат)	
Ужа централна	18,2	15,4
Шира централна	25,4	24,5
Нови Београд	35,0	31,1
Земун	32,2	32,2
Банатска страна	34,2	34,2
Остале зоне	30,2	29,7

На основу добијених вредности може се закључити да су вредности експлоатационих брзина у послеподневном, ниже у просеку за 1-3 км/сат, у односу на исте у јутарњем периоду. Најниже вредности брзина су очекивано добијене за ужу централну зону („круг двојке“) у распону 15-18 км/час. У широј централној зони остварују се просечне вредности брзина од око 25 км/час. Остала мрежа (мрежа изван уже централне и централне зоне) има просечну вредност експлоатационе брзине у распону од 30 -35 км/сат.

Истраживање времена путовања је реализовано паралелно са бројањем саобраћаја, у дефинисаним меродавним данима.

### 2.2.3. ИСТРАЖИВАЊА КАРАКТЕРИСТИКА ПЕШАЧКИХ ТОКОВА

Подручје истраживања дефинисано је на основу пројектног задатка, којим је предвиђено спровођење истраживања пешачких токова на 19 карактеристичних локација на простору града Београда. Највећи број истраживачких места позициониран је у централној градској зони, док је део истраживања спроведен и на ширем градском подручју (Слика 2-10).



Слика 2-10: Подручје истраживања са локацијама раскрсница

Истраживањем је обухваћено 15 сигналисаних раскрсница и 4 раскрснице са кружним током које су несигналисана. Списак локација је дат у наредној табели.

Табела 2-9: Списак раскрсница обухваћених истраживањем пешачких токова

Редни број	Раскрсница	Сигналисана/ Несигналисана
1	Кружни ток "Славија"	Несигналисана
2	Кружни ток "Богословија"	Несигналисана
3	Кружни ток код општине "Нови Београд"	Несигналисана
4	Булевар ослобођења – Пастерова	Сигналисана
5	Раскрсница „Трг републике“	Сигналисана
6	Дечанска – Македонска	Сигналисана
7	Булевар Деспота Стефана - Браће Југовића	Сигналисана
8	Бранкова – Царице Милице	Сигналисана
9	Устаничка – Војислава Илића	Сигналисана
10	Булевар краља Александра - Голсвортијева	Сигналисана
11	Булевар краља Александра – Београдска	Сигналисана
12	Булевар краља Александра – Кнеза Милоша	Сигналисана
13	Кнеза Милоша – Краљице Наталије	Сигналисана
14	Булевар Михаила Пупина – Милентија Поповића	Сигналисана
15	Булевар Михаила Пупина - Гоце Делчева	Сигналисана
16	Немањина – Савски трг	Сигналисана
17	Карађорђева – Земунски пут	Сигналисана
18	Кружни ток „Карађорђева – Херцеговачка“	Несигналисана
19	Јурија Гагарина - Гандијева	Сигналисана

Истраживања пешачких токова реализована су у периоду од 21.05. до 26.05.2015. године, на дефинисаном подручју, у складу са усвојеним термин-планом. Период истраживања дефинисан је пројектним задатком у току меродавних дана (уторак/среда/четвртак) и викенд дана (субота), у следећим временским интервалима: 06-09 h и 15-21 h.

Према усвојеној методологији мерење протока пешака се састојало у регистровању проласка сваког пешака преко пешачког прелаза у дефинисаном временском периоду на подручју истраживања. Методолошки дефинисана јединица осматрања је пешак који се креће у одређеном смеру кретања.

Снимање протока пешака на сигналисаним раскрсницама се састојало у евидентирању прелазака пешака преко пешачког прелаза у оквиру сваког циклуса, у току једночасовног периода, за назначени смер кретања. Снимања су бележена у плотунима који би се могли идентификовати као нагомилавање испред пешачког прелаза на црвеном сигналном појму и пражњење на зеленом сигналном појму, а у оквиру циклуса. Регистроване вредности су уписиване у одговарајуће бројачке обрасце (Табела 2-10). Обиласком терена у оквиру припремне фазе истраживања, примећено је да се велики број прелазака преко пешачких прелаза реализује у оквиру црвеног сигналног појма (нерегуларни преласци), па је бројачким обрасцем обухваћена и ова категорија пешака, тј.

евидентирани су сви преласци пешака у оквиру једног циклуса у назначеном смеру кретања.

Снимање протока пешака на несигналисаним раскрсницама - кружним токовима обављено је евидентирањем протока пешака и уписивањем регистрованих вредности у бројачке обрасце. Истражен је и један подземни пролаз (Ушће), чији је пресек сниман за сваки смер кретања.

Резултати су приказани у следећим формама:

- *За сигнализоване раскрснице* - за сваки од пешачких прелаза на раскрсници, у сваком циклусу рада семафора и на часовном нивоу у периоду бројања. Посебно су приказани преласци пешака у току зеленог и црвеног сигналног појма (Табела 2-10).
- *За несигнализоване раскрснице (кружни токови и подземни пролаз)* – у 15-минутним интервалима у току часа и на часовном нивоу у периоду бројања (Табела 2-11).
- Сваки приказ резултата је подржан одговарајућом скицом раскрснице са обележеним пешачким прелазима и назначеним смеровима кретања пешака на сваком пешачком прелазу (Слика 2-11).

Начин обраде резултата истраживања пешачких токова приказан је на примеру хипотетичке сигнализоване раскрснице.

Табела 2-10: Кретања пешака на пешачком прелазу на сигнализаној раскрсници, у оба смера по циклусима, час 8

РАСКРСНИЦА		Број: хх		Назив раскрснице: х - у					
ДАТУМ: dd.mm.gggg.									
ПЕШАЧКИ ПРЕЛАЗ: П1									
ЧАС	8	Дужина циклуса:		120 (s)	Зелено за пешаке: 22 (s)				
ЦИКЛУС	СМЕР 1		СМЕР 2		ЦИКЛУС	СМЕР 1		СМЕР 2	
	зелено	црвено	зелено	црвено		зелено	црвено	зелено	црвено
1	5	0	46	0	26	6	0	18	0
2	4	0	26	0	27	8	0	33	0
3	5	0	37	2	28	9	0	60	1
4	2	0	33	0	29	11	0	28	0
5	3	0	29	0	30	6	0	45	0
6	3	0	23	0	31				
7	0	1	16	0	32				
8	4	0	30	0	33				
9	2	0	37	0	34				
10	3	0	27	0	35				
11	7	0	35	0	36				
12	3	0	40	0	37				
13	5	0	37	0	38				
14	3	0	45	0	39				
15	14	0	24	0	40				
16	9	0	32	2	41				
17	2	0	28	3	42				
18	11	0	11	0	43				
19	7	0	47	1	44				
20	6	0	38	2	45				
21	14	0	52	0	46				
22	16	0	26	0	47				
23	12	0	61	0	48				
24	4	0	14	0	49				
25	10	1	61	0	50				
<b>УКУПНО ПЕШАКА ПО СМЕРУ (З-Ц)</b>						194	2	1039	11
<b>УКУПНО ПЕШАКА ПО СМЕРУ</b>						196		1050	

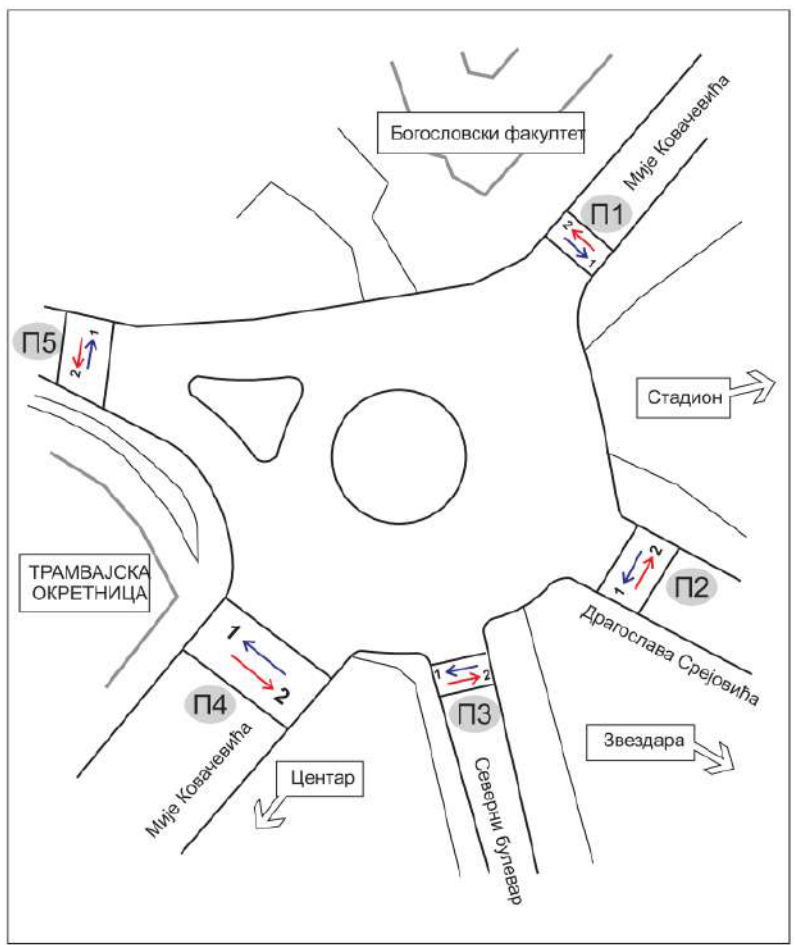
зелено - преласци пешака забележени у току зеленог сигналног појма

црвено - преласци пешака забележени у току црвеног сигналног појма

Табела 2-11: Кретања пешака на пешачком прелазу на несигналисаној раскрсници, у оба смера, по 15-минутним интервалима, час 7

РАСКРСНИЦА                      Број: хх                      Назив раскрснице: х - у  
 ДАТУМ: dd.mm.gggg.  
 ПЕШАЧКИ ПРЕЛАЗ: П1

Смер	СМЕР 1				СМЕР 2			
ЧАС	7							
00-15				45				42
15-30				56				57
30-45				57				47
45-60				90				93
<b>УКУПНО ПО СМЕРУ</b>	248				239			
Напомена								



Слика 2-11: Пример скице раскрснице са обележеним смеровима кретања пешака на пешачким прелазима

---

#### 2.2.4. ИСТРАЖИВАЊЕ БРОЈА НЕОПСЛУЖЕНИХ ВОЗИЛА

---

Метода истраживања **броја неопслужених возила** заснивала се на опсервацији завршетка процеса пражњења реда и евидентирању броја возила која се нису опслужила током припадајућег зеленог сигналног појма, а свој захтев за опслуживањем су остварила током припадајуће зелене фазе. Евидентирање броја неопслужених возила вршило се у сваком појединачном циклусу током актуелног сата. Мануелном техником прикупљања података уз коришћење посебно припремљених образаца у којима се врши евидентирање. Временски интервал у којем је утврђиван број неопслужених возила дефинисан је пројектним задатком, обухвата јутарњи период (06-09 часова) и послеподневни период (14-19 часова). Утврђивање броја неопслужених возила је реализовано паралелно са бројањем саобраћаја на семафорисаним раскрсницама из групе карактеристичних раскрсница, током пет меродавних дана.

Методолошки посматрано, предмет истраживања су биле све саобраћајне траке на свим прилазима сигнализаној раскрсници. Уколико је на прилазу раскрснице постојао већи број саобраћајних трака које се истовремено опслужују, меродавна за утврђивање била је саобраћајна трака са највећим бројем неопслужених возила. Саобраћајне траке на прилазу раскрсници које се опслужују у различитим временским периодима (фазама) представљале су предмет сепаратног истраживања. Граница просторног посматрања и евидентирања броја неопслужених возила представљала је прва претходна раскрсница, посматрано по појединачним прилазима.

Резултати истраживања приказани су табеларно за сваки сат бројања (за период од 06-09 и 14-19 часова) посматрано по прилазима, по раскрсницама из групације карактеристичних раскрсница. Добијени резултати утврђивања броја неопслужених возила приказани су кроз укупан број неопслужених возила на прилазу, за посматрани сат бројања, као и просечан број возила за посматрани прилаз и сат бројања. На основу просечног броја неопслужених возила и просечне дужине возила (5м) утврђена је и дужина реда.

---

#### 2.2.5. ИСТРАЖИВАЊЕ ЗАСИЋЕНОГ САОБРАЋАЈНОГ ТОКА, ДУЖИНЕ РЕДА И ВРЕМЕНСКИХ ГУБИТАКА

---

Метода истраживања **вредности засићеног тока** заснивала се на опсервацији процеса пражњења реда од тренутка појаве зеленог сигналног појма до завршетка процеса пражњења реда или појаве црвеног сигналног појма. Предмет непосредног евидентирања био је период времена, посматрано од почетка зеленог сигналног појма, који је потребан за опслуживање детерминисаног броја возила. Предмет посматрања била су она возила која су се у тренутку појаве зеленог сигналног појма налазила у иницијалном реду, као и возила која су се истом прикључила, односно постала његов део током трајања зеленог. Основни период посматрања био је један циклус. Реализација истраживања по предложеној методи подразумевала је испуњеност наредних методолошких поставки:

Постојање минималног броја возила у иницијалном реду, (минимално 6 возила), односно реализација засићења у оквиру дела незасићене фазе, као предуслов за истраживање вредности засићеног тока;

Реализација неометаног процеса пражњења реда, у смислу непостојања утицаја на процес пражњења на излазном краку раскрснице.

Истраживање вредности засићеног тока је спроведено независно у односу на остала истраживања обухваћена пројектним задатком, а спроведено је у другој половини маја месеца. Истраживање је обухватало све сигнализане карактеристичне раскрснице, односно укупно 36 локација. Истраживања времена потребног за пражњење реда познате дужине, по дефинисаној методи и методолошким ограничењима обављено је посебно на свакој саобраћајној траци. Истраживање је планирано на укупно 349 саобраћајних трака, а спроведено је на 265 трака које су задовољавале методолошке поставке. На преосталим саобраћајним тракама није било могуће спровести истраживање због непостојања минимално 6 возила у иницијалном реду или неометаног процеса пражњења реда, у целокупном периоду истраживања..

Вредност засићеног тока за сваку траку добијена је индиректно на основу остварене просечне вредности интервала слеђења у процесу пражњења реда, за сваки појединачни циклус, при чему је извршена и логичка контрола свих вредности интервала слеђења. На основу вредности засићеног тока за све локације истраживања добијене су следеће просечне вредности засићеног саобраћајног тока за појединачне намене трака:

- За траку право 1660 возила/час;
- За траку десно 1380 возила/час;
- За траку лево, заштићену 1684 возила/час, незаштићену 650 возила/час;
- За мешовиту траку право-десно 1585 возила/час;
- За мешовиту траку право-лево 1385 возила/час;
- За мешовиту траку десно-лево 1385 возила/час;

Метода истраживања **дужине иницијалног реда** се заснивала на опсервацији иницијалног реда и евидентирању броја возила која чине иницијални ред посматрано на почетку зеленог сигналног појма. Евидентирање броја возила у иницијалном реду се вршило у сваком појединачном циклусу током актуелног сата. Мануелном техником прикупљања података уз коришћење посебно припремљених образаца у којима се врши евидентирање. Временски интервал утврђивања дужине иницијалног реда обухватао је јутарњи период (06-09 часова) и послеподневни период (14-19 часова). Утврђивање дужине иницијалног реда је реализовано паралелно са бројањем саобраћаја на семафорисаним раскрсницама из групе карактеристичних раскрсница, током пет меродавних дана.

Методолошки посматрано, предмет истраживања су биле све саобраћајне траке на свим прилазима сигнализаној раскрсници. Уколико је на прилазу раскрсници постојао већи број саобраћајних трака које се истовремено опслужују, меродавна за утврђивање је била саобраћајна трака са највећим бројем возила у



иницијалном реду. Саобраћајне траке на прилазу раскрсници које се опслужују у различитим временским периодима (фазама) представљале су предмет сепаратног истраживања. Граница просторног посматрања и евидентирања броја возила у иницијалном реду представљала је прва претходна раскрсница, посматрано по појединачним прилазима. Дужина реда се израчунала на основу утврђеног броја возила у иницијалном реду и просечне дужине возила (5м).

Вредност просечних **временских губитака** према предложеној методологији утврђује се применом аналитичког модела за утврђивање временских губитака дефинисаног у приручнику ХЦМ 2010. Методологија дефинисана у приручнику ХЦМ-у имплементирана је у софтвер ХЦС који је коришћен за утврђивање временских губитака.

Као улазни параметри модела користе се просечне вредности засићеног саобраћајног тока и вредности саобраћајног оптерећења, (обе утврђене истраживањем), као и реално утврђени параметри рада светлосних сигнала у периоду времена за који се врши утврђивање нивоа услуге. Вредности просечне дужине реда и просечног броја неопслужених возила, представљају контролне параметре у поступку аналитичног утврђивања нивоа услуге. Просечна вредност временских губитака се утврђује на часовном нивоу, за сваку саобраћајну траку на прилазу раскрсници.

Вредност засићеног тока која представља улазну величину при одређивању временских губитака узета је на основу извршених мерења на терену. У колико се за одређену саобраћајну траку, прилаз или раскрсницу није могао емпиријски утврдити засићен ток, узета је вредност засићеног тока за одговарајући тип намене саобраћајне траке упросечена на нивоу целог подручја истраживања. Утврђивање вредности засићеног саобраћајног тока на појединим тракама, прилазима или раскрсницама није било могуће утврдити јер нису биле задовољене основне претпоставке (иницијални ред од минимално 6 возила, као и неометан процес пражњења реда услед постојећих загушења).

Резултати утврђивања временских губитака приказани су табеларно за сваки сат бројања (за период од 06-22 часова) посматрано по раскрсницама из групације карактеристичних раскрсница. Временски губици и ниво услуге приказани су посебно за сваку саобраћајну траку на посматраној раскрсници, затим за цео прилаз и коначно на нивоу целе раскрснице.

Табела 2-12: Пример резултата истраживања броја неопслужених возила, засићеног саобраћајног тока, дужине реда и временских губитака

Раскрсница

**КР04 Булевар Деспота Стефана - Цвијићева**

Сат	7											
	Прилаз 1			Прилаз 2			Прилаз 3			Прилаз 4		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3
Намена траке	Д	П	П	ПД	П	Л	Д	П	ПЛ	ПД	П	Л
Проток (воз/х)	14	93		506		369	257	296		382		22
Капацитет (воз/х)	175	542		1644		372	1489	825		1161		157
Засићени ток (воз/х)	1130	3502		3288		744	1489	2888		3048		412
Временски губици по траци (с/всз)	31.3	31.5		12.9		65.5	0.3	25.1		19.2		18.9
НИВО УСЛУГЕ по траци	С	С		В		Е	А	С		В		В
Временски губици по прилазу (с/воз)	31.5			35.1			13.5			19.1		
НИВО УСЛУГЕ по прилазу	С			С			В			В		
Укупни временски губици (с/воз)	25.4											
НИВО УСЛУГЕ на раскрсници	С											

Сат	7			
Прилаз	1	2	3	4
Број циклуса у посматраном сату	27	27	24	27
Број појединачних снимања	54	54	24	54
Укупан број опслужених возила током посматраног сата	107	875	553	404
Укупан број неопслужених возила током посматраног сата*	22	31	32	30
Просечан број опслужених возила по циклусу	3	32	23	14
Просечан број неопслужених возила по циклусу*	0	0	1	0
Просечна дужина реда*	0	0	5	0

\*мерено у траци у којој је највећи ред

## 2.3. АНКЕТЕ

---

Анкетама су прикупљени подаци о кретањима на територији Београда. Анкетом у домаћинствима су дефинисане карактеристике локалних кретања, односно кретања која се обављају у оквиру градског подручја (извор и циљ у оквиру града). У анкети у домаћинствима су дефинисана и питања којима се идентификује део изворно-циљних кретања које чине становници Београда (кретања која су једним својим крајем везана за градско подручје). За дефинисање спољних кретања (изворно-циљних и транзитних) је ипак примарно употребљена: (1) анкета возача путничких возила на спољном кордону за дефинисање карактеристика спољних кретања путничким возилом, (2) анкета возача теретних возила на спољном кордону за дефинисање карактеристика кретања терета и (3) анкета на терминалима за дефинисање карактеристика спољних кретања путника који користе воз, аутобус или авион као средство превоза.

Подаци у вези са путовањима током викенда (петак и недеља поподне) су добијени додавањем питања у анкети у домаћинству и анкети на спољном кордону која се обавља карактеристичним данима. На спољном кордону су вршена бројања саобраћаја у периодима петак од 15 до 21 час и недељом од 16 до 22 часа. Ова бројања, заједно са резултатима о викенд путовањима из анкете у домаћинству и анкете на спољном кордону омогућавају дефинисање узорка који је остварен анкетом као и експандирање на цео саобраћајни ток.

---

### 2.3.1. АНКЕТА У ДОМАЋИНСТВИМА О ДНЕВНИМ КРЕТАЊИМА

---

Анкета у домаћинствима омогућава прикупљање потребних информација о кретањима која становници обављају унутар Београда (такозвана локална кретања). Основни показатељи који су утврђени анкетом су:

- број кретања који се дневно остваре унутар границе посматрања и њихову расподелу према начину кретања,
- временска и просторна расподела кретања и расподела по сврхама,
- основни подаци о социолошким и другим карактеристикама домаћинства и њиховој условљености и повезаности са обављеним кретањима.

У овој анкети прикупљени су подаци о дневним кретањима у периоду истраживања. Основна методолошка јединица посматрања било је једно кретање, а јединица истраживања домаћинство, односно чланови домаћинства. Анкетом су обухваћена сва домаћинства на посматраном подручју која су за анкетирање изабрана методом случајног узорка. Обухваћени су сви чланови изабраног домаћинства старији од 6 година (школска деца), који су на дан анкете присутни на подручју анкете. Анкетом су, такође, обухваћени ђаци и студенти чије је место сталног боравка ван подручја анкете, али на дан анкетирања станују у изабраним домаћинствима ради школовања. Анкетом су обухваћена сва домаћинства која живе на територији административног подручја Београда, у оквиру 17 градских општина. Остварен је узорак који је предвиђен методологијом истраживања, који претпоставља анкетирање 1 до 1,5% становника сваке саобраћајне зоне.

Зонски систем који је коришћен је на нивоу 478 саобраћајних зона од којих је 345 у градском делу, а 133 ван њега. У зонама у којима станује мали број становника анкетирани број домаћинстава није био мањи од 10 ради добијања валидних података.

Анкета у домаћинствима се због обима захтева радила од среде до петка са питањима о дневним кретањима која се односе на претходни дан тако да се добијају подаци о кретањима у току карактеричних дана (уторак/среда/четвртак). Ради постизања потребног узорка, анкете у домаћинству су се обављале у периоду пре и након првомајских празника 2015. године тако да се избегне утицај празника на карактеристике кретања.

Анкета је обухватила сва кретања испитаника током 24 сата. Коришћен је метод директног интервјуисања изабраних домаћинстава. Анкетирање је реализовано у поподневним часовима (након 15 часова) ради лакшег остваривања узорка.

За извођење анкете у домаћинствима дефинисани су следећи обрасци:

- упитник за домаћинство (информације о структури домаћинства, економском статусу и степену моторизације)
- индивидуални упитник (садржи основне податке о анкетираном лицу и његовим кретањима)

Индивидуалним упитником утврђене су опште карактеристике испитаника, у вези са полом и старости, информације о радном статусу испитаника, (тј. да ли је запослен, незапослен, ђак итд.), као и адреса места запослења, школе или факултета.

Карактеристике кретања анкетираних лица су утврђене на основу одговора на питања о простору, времену, начину и сврси кретања.

#### 2.3.1.1. КАРАКТЕРИСТИКЕ УЗОРКА

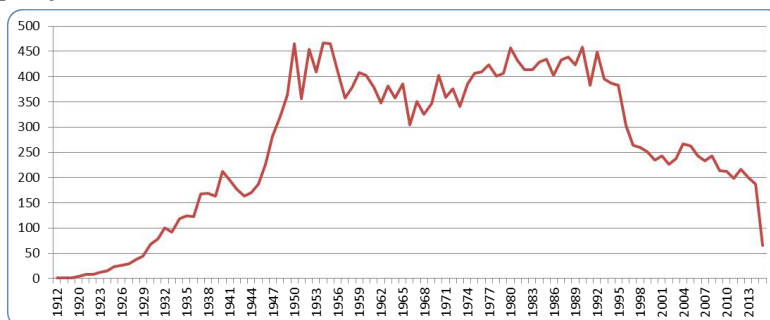
Анкета у домаћинству је спроведена на узорку од 8.326 домаћинстава у којима живи 26.679 чланова. У анкетираним домаћинствима, 25.599 чланова чине особе старије од 6 година које су у планерском смислу значајне јер могу самостално да реализују кретања. Просечна величина домаћинства износи 3,2 члана по домаћинству.

Степен моторизације утврђен из узорка који је анкетиран износи 254 путничка возила на 1.000 становника. Степен поседовања мотоцикала износи 21 мотоцикл на 1.000 становника, а степен бициклизације износи 181 бицикл на 1.000 становника.

Од 8.326 анкетираних домаћинстава, 3.070 или 37% није желело да да информације о просечним месечним приходима. Остала домаћинства су у зависности од месечних прихода расподељена у следећем односу:

- 2% без прихода
- 19% са примањима до 40.000 динара
- 27% са примањима од 40.000 до 80.000 динара
- 10% са примањима од 80.000 до 120.000 динара
- 5% са примањима преко 120.000 динара

Расподела анкетираних становника у односу на годину рођења је приказана на наредном графику.



Слика 2-12: Расподела анкетираних становника у односу на годину рођења

На основу полне структуре утврђено је да је анкетирано 52% мушкараца и 48% жена. Од анкетираних 24% поседује само основно образовање, 49% средње, 9% више, а 18% високо.

Расподела анкетираних чланова домаћинства у односу на активност је дефинисана у односу на категорије дефинисане у попису становништва. Стално запослени чине 31,3%, повремено или хонорарно запослени 5,2%, а самозапослени 2,4%. Категорија запослених тако чини око 39% узорка. Ученици, студенти и деца су у узорку заступљени са 22,2%. Процент анкетираних домаћица је 2,9%, пензионера 21,5, а незапослених 14,5%. Возачку дозволу поседује око 52% испитаника, 34% не поседује, а преосталих 14% нема услове за поседовање дозволе.

### 2.3.1.2. КАРАКТЕРИСТИКЕ ЛОКАЛНИХ КРЕТАЊА

На основу пописа становништва које је обављено 2011. године утврђено је да у београдској области живи 1.659.440 становника у оквиру 606.433 домаћинстава. Од тог броја у урбаном, градском делу живи 1.344.844 становника док у осталим насељима живи 314.596. У градском делу постоји 507.076 домаћинстава, а у осталом 99.357.

Пошто су ови подаци једини званични демографски подаци они су коришћени за све калкулације при утврђивању карактеристика кретања.

## ОБИМ КРЕТАЊА И МОБИЛНОСТ

Становници административног подручја Београда (које обухвата 478 саобраћајних зона) остваре 3.376.991 кретања свим средствима и у све сврхе, што генерише мобилност од 2,03 кретања на дан.

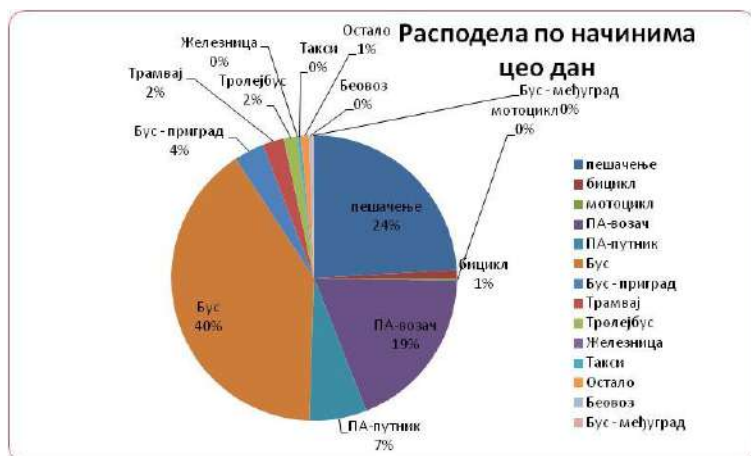
На подручју које обухвата Генерални план (које обухвата 345 саобраћајних зона) дневно се обави 2.785.147 кретања свим средствима и у све сврхе. Мобилност на овом подручју износи 2,07 кретања на дан.

### РАСПОДЕЛА КРЕТАЊА ПО НАЧИНУ

Од 3.376.999 кретања на дан, 25,1% односно 845.565 кретања на дан се обави немоторизованим средствима, а 74,9% тј. 2.531.435 кретања на дан се обави моторизованим начинима кретања. Расподела по начинима укупних дневних кретања и у вршним сатима приказана је у табелама Табела 2-13, Табела 2-14 и Табела 2-15 и на сликама Слика 2-13, Слика 2-14 и Слика 2-15.

Табела 2-13: Расподела по начину кретања – 24 часа

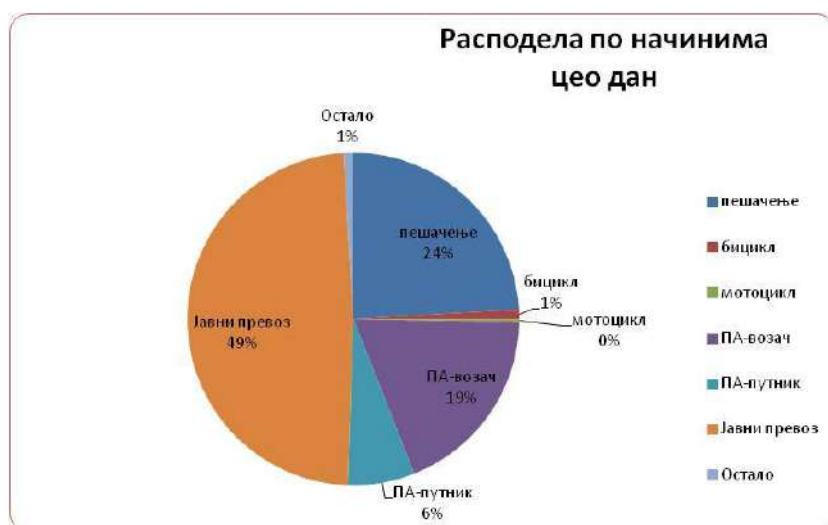
Начин	Број кретања	Учешће (%)
Пешице	813.359	24,1
Бицикл	32.206	1,0
Мотоцикл	9.278	0,3
Путнички аутомобил возач	631.534	18,7
Путнички аутомобил путник	219.357	6,5
Градски аутобус	1.358.588	40,2
Приградски аутобус	115.578	3,4
Трамвај	81.751	2,4
Тролејбус	50.944	1,5
Железница	2.602	0,1
Такси	11.621	0,3
Остало	31.194	0,9
БГвоз	12.869	0,4
Међуградски аутобус	6.118	0,2
Укупно	3.376.999	100,0



Слика 2-13: Расподела укупних кретања по начинима

Табела 2-14: Скраћена расподела по начину кретања – 24 часа

Начин	Број кретања	Учешће (%)
Пешице	813.359	24,1
Бицикл	32.206	1,0
Мотоцикл	9.278	0,3
Путнички аутомобил возач	631.534	18,7
Путнички аутомобил путник	219.357	6,5
Јавни превоз	1.640.072	48,6
Остало	31.194	0,9
Укупно	3.376.999	100,0

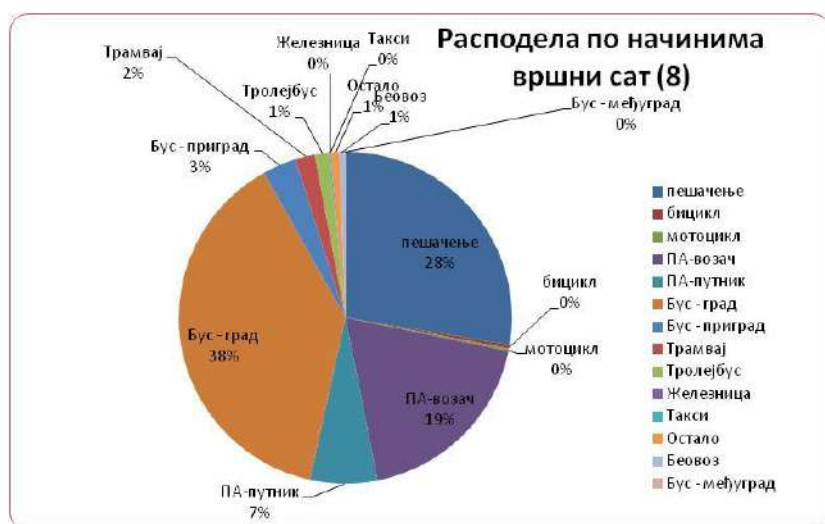


Слика 2-14: Скраћена расподела укупних кретања по начинима

Око 11,2% или 377.083 кретања се обави у јутарњем вршном часу, што је период између 7 и 8 часова. У јутарњем вршном часу, је учешће путничког аутомобила од 18,7% што је 70.353 кретања, а јавног превоза 45,7 што је 172.457 кретања.

Табела 2-15: Расподела по начину кретања – јутарњи вршни час (7-8)

Начин	Број кретања	Учешће (%)
Пешице	104.132	27,6
Бицикл	1.355	0,4
Мотоцикл	989	0,3
Путнички аутомобил возач	70.353	18,7
Путнички аутомобил путник	24.648	6,5
Градски аутобус	144.833	38,4
Приградски аутобус	12.348	3,3
Трамвај	7.264	1,9
Тролејбус	5.001	1,3
Железница	145	0,0
Такси	601	0,2
Остало	3.148	0,8
БГвоз	1.998	0,5
Међуградски аутобус	268	0,1
Укупно	377.083	100,0

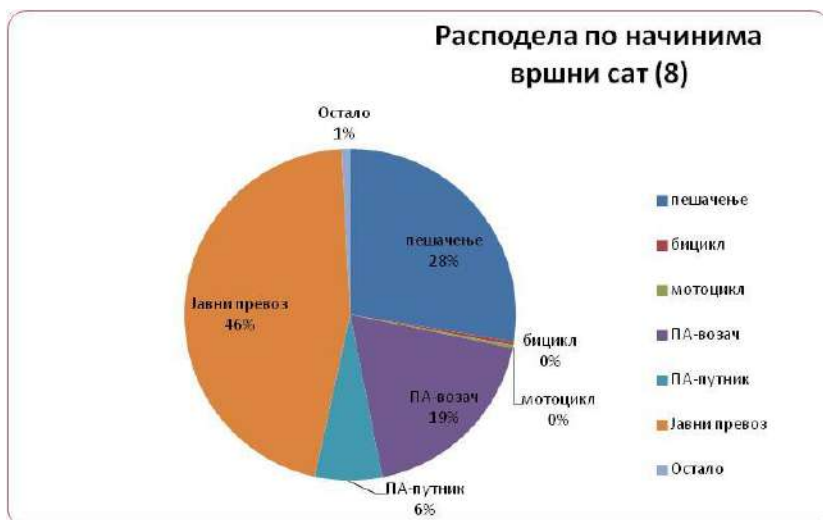


Слика 2-15: Расподела кретања по начинима у јутарњи вршни час (7-8)

Табела 2-16: Скраћена расподела по начину кретања – јутарњи вршни час (7-8)

Начин	Број кретања	Учешће (%)
Пешице	104.132	27,6
Бицикл	1.355	0,4
Мотоцикл	989	0,3
Путнички аутомобил возач	70.353	18,7
Путнички аутомобил путник	24.648	6,5
Јавни превоз	172.457	45,7
Остало	3.148	0,8
Укупно	377.083	100,0



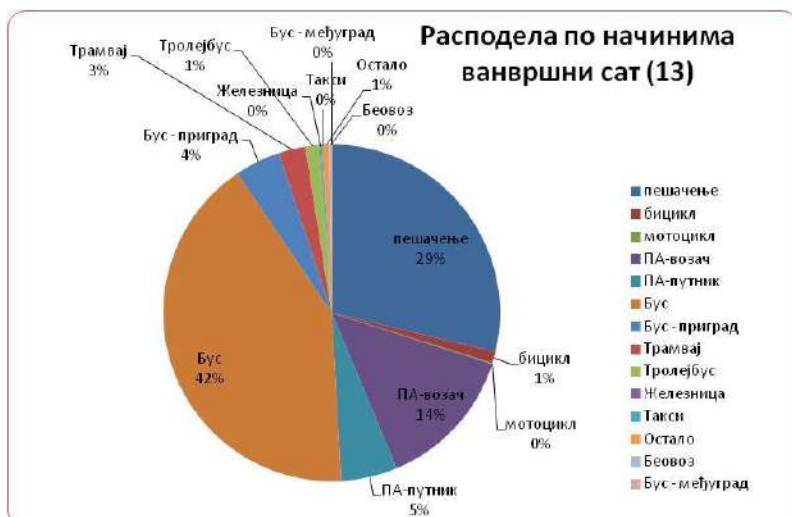


Слика 2-16: Скраћена расподела кретања по начинима у јутарњи вршни час (7-8)

У ванвршном часу (од 12 до 13 часова), се обави око 6,2% или 209.555 кретања. Међутим, расподела по начину кретања се због промене сврха кретања мења, тако да је учешће путничког аутомобила на 13,8%, а јавног превоза на чак 50,3%.

Табела 2-17: Расподела по начину кретања –ванвршни час (12-13)

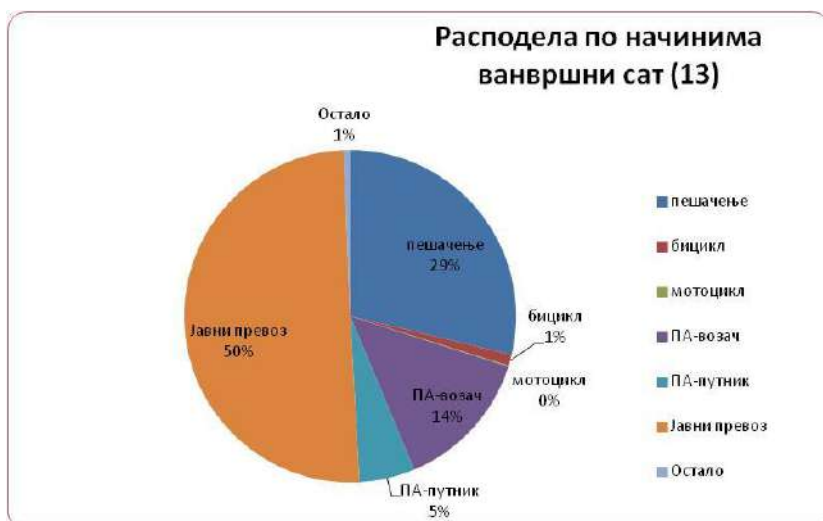
Начин	Број кретања	Учешће (%)
Пешице	60.185	28,7
Бицикл	2.290	1,1
Мотоцикл	216	0,1
Путнички аутомобил возач	28.889	13,8
Путнички аутомобил путник	11.317	5,4
Градски аутобус	86.813	41,4
Приградски аутобус	9.174	4,4
Трамвај	5.394	2,6
Тролејбус	2.877	1,4
Железница	186	0,1
Такси	453	0,2
Остало	1.322	0,6
БГвоз	336	0,2
Међуградски аутобус	104	0,0
Укупно	209.555	100,0



Слика 2-17: Расподела кретања по начинима у ванвршном часу (12-13)

Табела 2-18: Скраћена расподела по начину кретања – ванвршни час (12-13)

Начин	Број кретања	Учешће (%)
Пешице	60.185	28,7
Бицикл	2.290	1,1
Мотоцикл	216	0,1
Путнички аутомобил возач	28.889	13,8
Путнички аутомобил путник	11.317	5,4
Јавни превоз	105.336	50,3
Остало	1.322	0,6
Укупно	209.555	100,0



Слика 2-18: Скраћена расподела кретања по начинима у ванвршном часу (12-13)

## РАСПОДЕЛА КРЕТАЊА ПО СВРХАМА

Од укупног броја кретања 76,6% (2.586.218 кретања) се обави са примарним сврхама (повратак кући, одлазак у школу и радна кретања). Преостала кретања, тј. 23,4% односно 790.781 кретање обави се са сврхама трговина, разонода, рекреација и остало. Расподела по сврхама укупних дневних кретања и у вршном и ванвршном сату приказана је у табелама Табела 2-19, Табела 2-20 и Табела 2-21 и на сликама Слика 2-19, Слика 2-20 и Слика 2-21.

Табела 2-19: Расподела кретања по сврхама – 24 часа

Сврха	Број кретања	Учешће (%)
Повратак кући	1.546.687	45,8
Одлазак на посао	594.619	17,6
Одлазак у школу	300.551	8,9
Службена посета	144.361	4,3
Трговина	260.404	7,7
Разонода	243.400	7,2
Рекреација	81.198	2,4
Остало	205.779	6,1
Укупно	3.376.999	100,0



Слика 2-19: Расподела укупних кретања по сврхама

У јутарњем вршном часу (од 7 до 8 часова) када се обавља 377.083 кретања одлазак на посао и у школу су доминантне сврхе. Одлазак на посао учествује са 45.3% у расподели, што је 170.828 кретања, а одлазак у школу са 34,1 што је 128.438 кретања.

Табела 2-20: Расподела кретања по сврхама – јутарњи вршни час (7-8)

Сврха	Број кретања	Учешће (%)
Повратак кући	12.627	3,3
Одлазак на посао	170.828	45,3
Одлазак у школу	128.438	34,1
Службена посета	10.462	2,8
Трговина	19.611	5,2
Разонода	5.242	1,4
Рекреација	2.317	0,6
Остало	27.558	7,3
Укупно	377.083	100,0

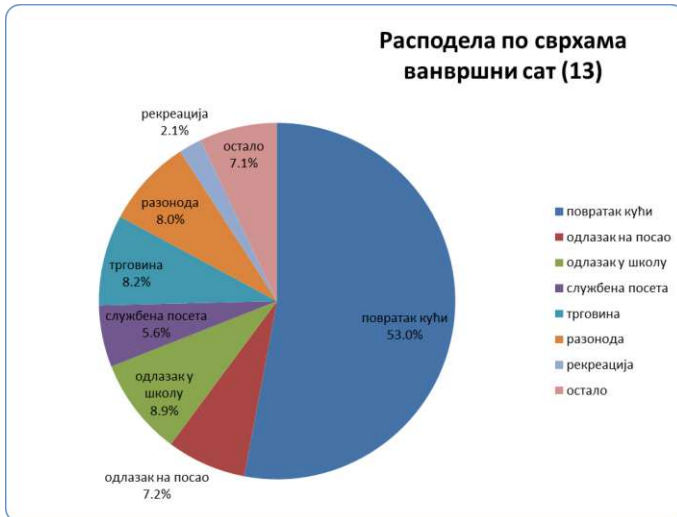


Слика 2-20: Расподела кретања по сврхама у јутарњем вршном часу (7-8)

У ванвршном часу (од 12 до 13 часова), се обави 209.555 кретања, а доминантна сврха јеповратак кући са 53,0%. Сврхе кретања разонода, трговина и одлазак у школу су релативно равномерне са процентима између 8 и 9%.

Табела 2-21: Расподела кретања по сврхама –ванвршни час (12-13 часова)

Сврха	Број кретања	Учешће (%)
Повратак кући	110.973	53,0
Одлазак на посао	15.096	7,2
Одлазак у школу	18.571	8,9
Службена посета	11.713	5,6
Трговина	17.261	8,2
Разонода	16.768	8,0
Рекреација	4.365	2,1
Остало	14.808	7,1
Укупно	209.555	100,0

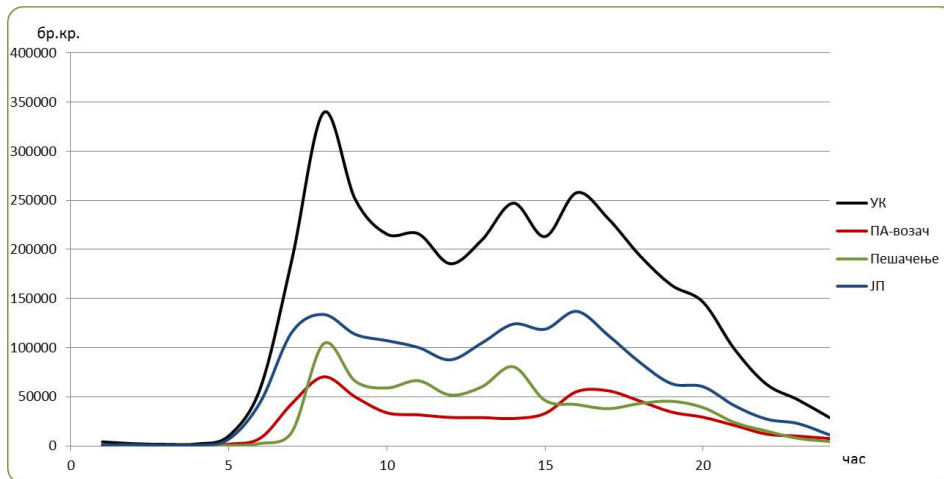


Слика 2-21: Расподела кретања по сврхама у ванвршном часу (12-13 часова)

## ВРЕМЕНСКА РАСПОДЕЛА КРЕТАЊА

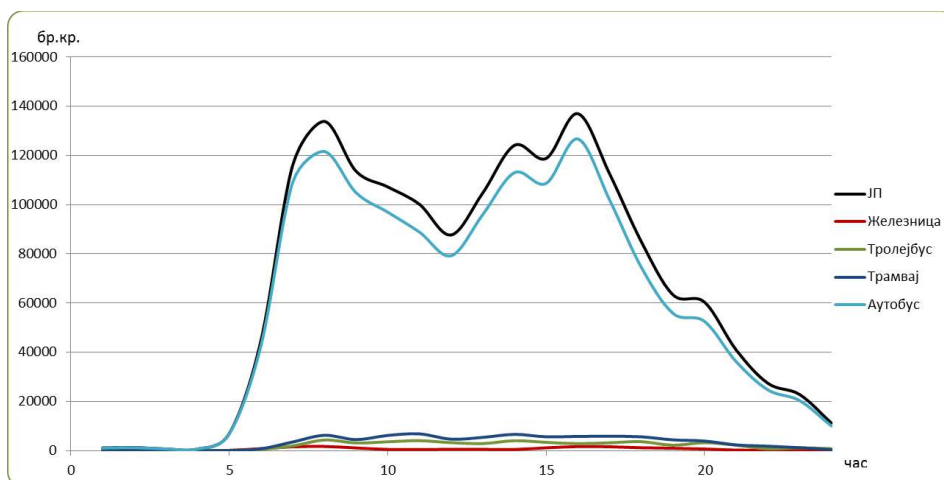
Временска расподела укупних кретања у Београду показује да су најинтензивнија оптерећења у току дана између 7 и 8 часова ујутру и 15 и 16 часова поподне. Израженог вечерњег вршног сата нема, јер оптерећење од 16 до 24 часа опада. Једино је приметно да је у 20 сату опадање мање у односу на претходни сат него у осталим сатима тог периода.

Графички приказ временске расподеле у односу на најзначајније начине кретања је представљен на следећој слици.



Слика 2-22: Временска расподела кретања по начинима у току дана

У укупним кретањима изражен је јутарњи вршни час док се у поподневном периоду издвајају 14. и 16. час од којих је 16. незнатно јачи. Број кретања који се обавља јавним превозом има исте вршне часове с тим да у јутарњем вршном часу не постоји тако значајан број кретања као у укупним кретањима. Величина јутарњег вршног часа представља збир значајних обима кретања у најзначајнијим транспортним подсистемима (ПА, ЈП и пешачење). Поподневни вршни час је значајније под утицајем ПА и ЈП-а док је значајан 14. сат последица значајнијег учешћа пешачких кретања.



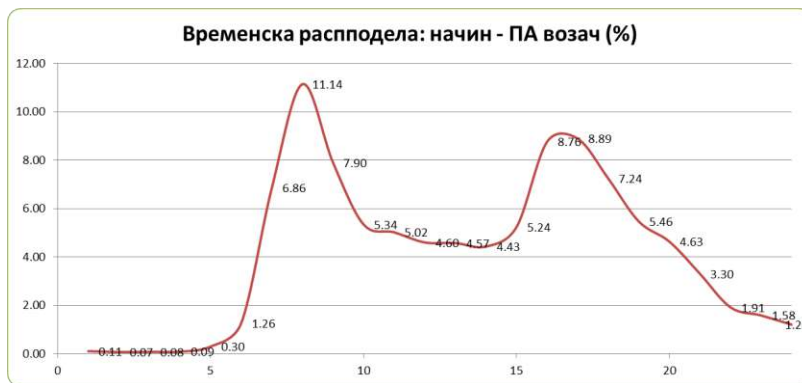
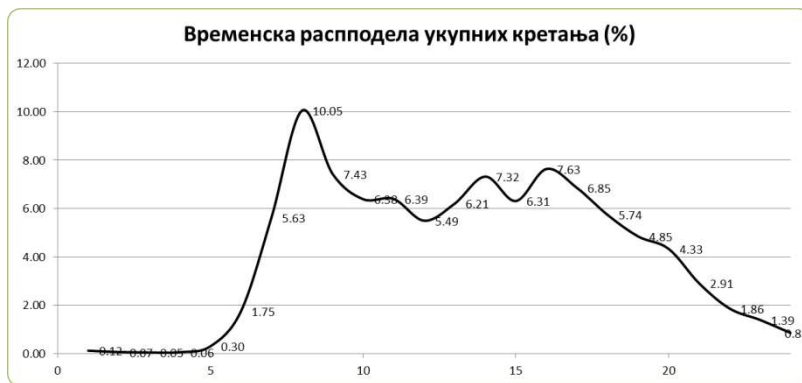
Слика 2-23: Временска расподела кретања по начинима ЈП у току дана

Доминантан начин превоза у систему јавног превоза је аутобуски подсистем са око 90% кретања.

Табела 2-22: Временска расподела кретања по начинима и укупно

Сат	Пешице	Бицикл	Мото.	ПА-возач	ПА-путник	Аутобус	Трамвај	Трол.	Остало	Укупно
1	1.226	0	0	673	747	1.056	43	0	461	<b>4.206</b>
2	295	0	0	439	130	1.200	64	0	166	<b>2.294</b>
3	218	0	0	494	141	677	0	6	82	<b>1.617</b>
4	467	0	24	542	193	641	0	0	216	<b>2.084</b>
5	630	41	0	1.884	609	6.822	8	0	269	<b>10.262</b>
6	2.553	354	22	7.985	1.841	42.685	760	491	2.379	<b>59.071</b>
7	14.390	796	366	43.308	10.602	108.974	3.511	1.912	6.357	<b>190.216</b>
8	104.132	1.355	989	70.353	24.648	121.618	6.239	4.309	5.704	<b>339.349</b>
9	65.834	2.771	400	49.905	14.630	104.885	4.494	3.122	4.881	<b>250.921</b>
10	59.034	2.860	697	33.755	9.478	96.946	6.181	3.598	3.069	<b>215.618</b>
11	66.385	2.483	556	31.698	11.593	88.874	6.807	4.048	3.496	<b>215.940</b>
12	51.834	2.348	177	29.054	12.107	79.228	4.671	3.246	2.881	<b>185.546</b>
13	60.185	2.290	216	28.889	11.317	95.987	5.394	2.877	2.401	<b>209.555</b>
14	80.652	1.549	371	27.974	10.029	113.008	6.606	4.039	2.978	<b>247.207</b>
15	46.373	1.482	398	33.061	10.639	108.641	5.621	3.382	3.475	<b>213.071</b>
16	42.120	1.734	536	55.336	16.667	126.703	5.794	2.838	6.087	<b>257.814</b>
17	37.968	2.691	834	56.149	17.630	102.011	5.845	3.187	5.065	<b>231.381</b>
18	43.197	2.681	966	45.734	13.574	74.620	5.630	3.646	3.732	<b>193.781</b>
19	45.493	2.348	869	34.507	13.492	55.850	4.391	2.200	4.556	<b>163.706</b>
20	39.111	1.931	791	29.263	13.105	52.529	3.911	3.236	2.484	<b>146.360</b>
21	23.743	1.640	218	20.858	10.154	36.131	2.332	2.191	891	<b>98.159</b>
22	15.242	532	297	12.089	6.788	24.698	1.805	688	817	<b>62.956</b>
23	7.738	248	139	9.995	5.292	20.350	1.210	1.147	909	<b>47.028</b>
24	4.539	72	411	7.587	3.951	10.043	425	774	1.047	<b>28.849</b>
УК	813.359	32.206	9.278	631.534	219.357	1.474.177	81.742	50.937	64.401	<b>3.376.991</b>

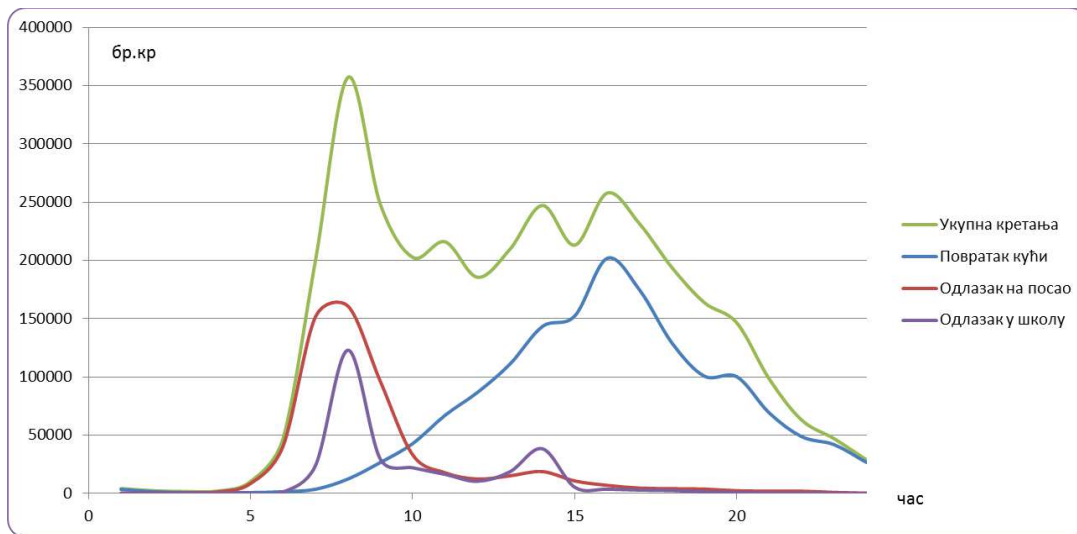
На следећим сликама приказана је временска расподела кретања по начинима.



Слика 2-24: Појединачне временске расподеле кретања по начинима у току дана



Графички приказ временске расподеле укупних кретања у односу на најзначајније сврхе кретања (одлазак на посао у школу и повратак кући) је представљен на следећој слици.

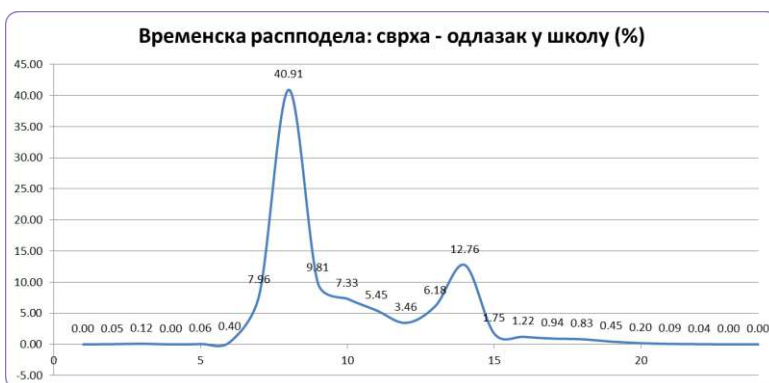
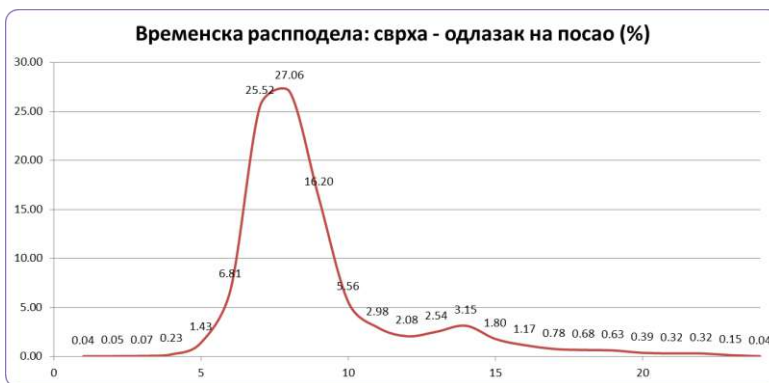
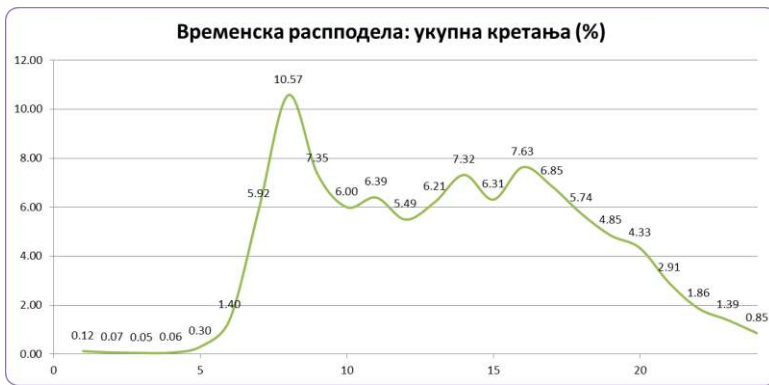


Слика 2-25: Временска расподела кретања по сврхама у току дана

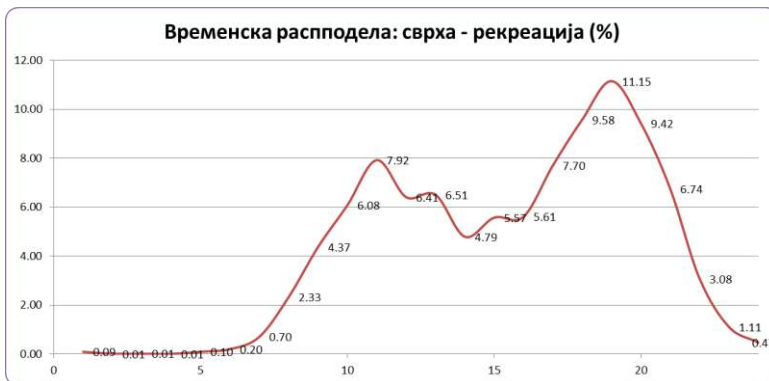
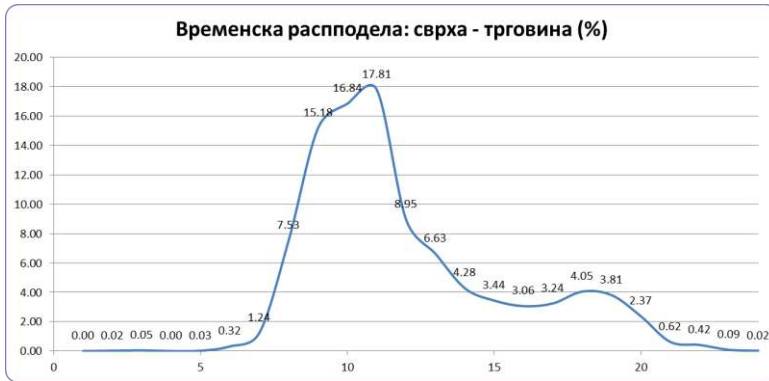
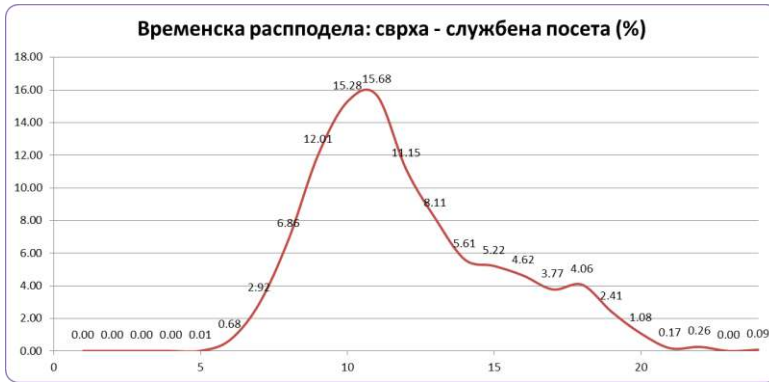
У наредној табели је представљен број кретања по различитим сврхама и укупно по часовима у току дана.

Табела 2-23: Временска расподела кретања по сврхама и укупно

Сат	Повратак кући	Одлазак на посао	Одлазак у школу	Службена посета	Трговина	Рекреација и разонода	Остало	Укупно
1	3.461	229	0	6	0	299	213	<b>4.206</b>
2	1.492	285	136	0	65	43	273	<b>2.294</b>
3	677	421	348	2	123	46	0	<b>1.617</b>
4	662	1.389	0	0	4	29	0	<b>2.084</b>
5	735	8.509	194	21	65	311	426	<b>10.262</b>
6	1.458	40.520	1.194	980	832	651	1.575	<b>47.210</b>
7	3.581	151.741	23.927	4.212	3.216	2.284	9.305	<b>200.074</b>
8	12.369	160.878	122.940	9.898	19.611	7.559	25.611	<b>357.059</b>
9	26.527	96.305	29.477	17.332	39.531	14.195	24.868	<b>248.234</b>
10	42.803	33.083	22.031	22.063	43.854	19.731	19.039	<b>202.604</b>
11	67.106	17.708	16.375	22.640	46.366	25.718	20.027	<b>215.940</b>
12	86.782	12.353	10.402	16.100	23.309	20.819	15.782	<b>185.546</b>
13	110.973	15.096	18.571	11.713	17.261	21.133	14.808	<b>209.555</b>
14	143.247	18.753	38.353	8.099	11.150	15.562	12.044	<b>247.207</b>
15	152.344	10.697	5.267	7.530	8.958	18.093	10.182	<b>213.071</b>
16	201.811	6.941	3.669	6.669	7.968	18.209	12.546	<b>257.814</b>
17	174.572	4.628	2.830	5.446	8.447	25.010	10.448	<b>231.381</b>
18	129.072	4.047	2.501	5.865	10.552	31.093	10.652	<b>193.781</b>
19	100.613	3.756	1.346	3.481	9.925	36.202	8.383	<b>163.706</b>
20	100.126	2.311	586	1.559	6.167	30.592	5.017	<b>146.360</b>
21	69.081	1.932	267	247	1.625	21.892	3.115	<b>98.159</b>
22	48.713	1.921	126	373	1.094	9.996	734	<b>62.956</b>
23	41.872	884	10	2	227	3.598	435	<b>47.028</b>
24	26.610	232	0	123	55	1.535	294	<b>28.849</b>
УК	1.546.687	594.618	300.550	144.361	260.404	324.598	205.779	<b>3.376.998</b>



Слика 2-26: Појединачне временске расподеле кретања по најзначајнијим сврхама и укупно у току дана



Слика 2-27: Појединачне временске расподеле кретања по секундарним сврхама у току дана

## ТРАЈАЊЕ КРЕТАЊА

У наредним табелама приказана су трајања укупних кретања као и трајања по сврхама и начинима кретања.

Табела 2-24: Трајање кретања по сврхама

Мин.	Укупно (бр.кр)	Укупно (%)	Одлазак на посао (бр.кр)	Одлазак на посао (%)	Одлазак у школу (бр.кр)	Одлазак у школу (%)	Повратак кући (бр.кр)	Повратак кући (%)
<= 5	179.161	5,3	21.136	3,6	24.401	8,1	78.686	5,1
6-10	384.735	11,4	49.739	8,4	41.900	13,9	166.670	10,8
11 - 15	483.270	14,3	68.640	11,5	50.944	16,9	208.058	13,5
16 - 20	383.279	11,3	60.970	10,3	33.740	11,2	166.902	10,8
21 - 25	141.144	4,2	30.834	5,2	14.770	4,9	60.356	3,9
26 - 30	636.092	18,8	114.165	19,2	43.224	14,4	305.902	19,8
31 - 35	95.042	2,8	24.511	4,1	11.154	3,7	37.991	2,5
36 - 40	162.146	4,8	33.118	5,6	12.055	4,0	76.481	4,9
41 - 45	201.739	6,0	42.305	7,1	16.181	5,4	93.097	6,0
46 - 50	102.020	3,0	22.972	3,9	8.679	2,9	49.600	3,2
51 - 55	40.092	1,2	8.345	1,4	3.944	1,3	19.421	1,3
56 - 60	263.274	7,8	51.701	8,7	16.663	5,5	136.032	8,8
61 - 65	27.850	0,8	8.075	1,4	3.613	1,2	11.561	0,7
66 - 70	30.274	0,9	5.326	0,9	2.777	0,9	16.750	1,1
71 - 75	41.530	1,2	8.321	1,4	3.511	1,2	20.507	1,3
76 - 80	24.439	0,7	4.364	0,7	2.131	0,7	14.407	0,9
81 - 85	7.248	0,2	1.885	0,3	612	0,2	3.407	0,2
86 - 90	70.797	2,1	12.223	2,1	4.145	1,4	37.730	2,4
>90	102.854	3,0	25.907	4,4	6.113	2,0	43.139	2,8
Укупно	3.376.990	100,0	594.537	100,0	300.557	100,0	1.546.697	100,0

Табела 2-25. Трајање кретања по начину

Мин.	Укупно (бр.кр)	Укупно (%)	Путнички аутомобил (бр.кр)	Путнички аутомобил (%)	Јавни превоз (бр.кр)	Јавни превоз (%)	Пешице (бр.кр)	Пешице (%)
<= 5	179.161	5,3	42.620	5,0	14.463	0,9	117.969	14,5
6-10	384.735	11,4	122.417	14,4	69.483	4,3	179.123	22,0
11 - 15	483.270	14,3	150.921	17,7	130.802	8,1	185.798	22,8
16 - 20	383.279	11,3	115.605	13,6	147.393	9,2	105.853	13,0
21 - 25	141.144	4,2	37.174	4,4	70.897	4,4	29.070	3,6
26 - 30	636.092	18,8	179.994	21,2	327.532	20,4	110.419	13,6
31 - 35	95.042	2,8	18.688	2,2	63.981	4,0	11.080	1,4
36 - 40	162.146	4,8	33.921	4,0	112.766	7,0	11.559	1,4
41 - 45	201.739	6,0	38.870	4,6	143.938	9,0	14.809	1,8
46 - 50	102.020	3,0	16.661	2,0	76.737	4,8	5.924	0,7
51 - 55	40.092	1,2	4.179	0,5	32.388	2,0	2.528	0,3
56 - 60	263.274	7,8	46.583	5,5	191.950	11,9	16.456	2,0
61 - 65	27.850	0,8	3.397	0,4	21.902	1,4	1.730	0,2
66 - 70	30.274	0,9	3.773	0,4	23.231	1,4	1.967	0,2
71 - 75	41.530	1,2	5.098	0,6	32.876	2,0	1.635	0,2
76 - 80	24.439	0,7	2.810	0,3	19.805	1,2	781	0,1
81 - 85	7.248	0,2	698	0,1	5.937	0,4	457	0,1
86 - 90	70.797	2,1	10.515	1,2	53.791	3,3	3.429	0,4
>90	102.854	3,0	16.965	2,0	66.984	4,2	12.772	1,6
Укупно	3.376.990	100,0	850.890	100,0	1.606.856	100,0	813.359	100,0

### ПРОСТОРНА РАСПОДЕЛА КРЕТАЊА

Матрице просторних расподела кретања су дате у електронској форми јер их због својих димензија (516 зона) није могуће приказати.

---

### 2.3.2. АНКЕТА НА СПОЉНОМ КОРДОНУ

---

Циљ анкете спољних путника је да пружи податке о свим кретањима која један или оба краја имају ван територије Београда.

Анкетом је утврђена:

- количина изворно-циљних и транзитних кретања,
- временска и просторна расподела ових кретања,
- расподела сврха кретања.

Истовремено, са анкетом спољашњих путника спроведена су и контролна бројања, да би се извршило верификовање података добијених анкетом. Ова бројања су изведена стандардизованом методологијом. Анкета је реализована на граници подручја генералног плана Београда. Анкетни пунктови су постављени на улазно-излазним правцима Београда. За утврђивање узорка анкетираних извршена су и додатна бројања саобраћаја на пресецима, на локацијама анкетних пунктова.

Анкетирањем путем директног интервјуа обезбеђен је висок квалитет улазних информација. Анкетирање је вршено издвајањем возила из тока на погодним локацијама уз асистенцију припадника МУП-а. На дефинисаним локацијама анкетирани су возачи путничких аутомобила и теретних возила.

Анкетом на спољном кордону генерисане су карактеристике транзитних и изворно-циљних путовањима са акцентом на путовања миграната (путници који обављају свакодневна кретања између Београда и спољног подручја, а живе ван Београда).

Анкетни образац за спољне путнике, као и анкетни образац за возаче теретних возила су троделни и односе се на карактеристике тренутног путовања (које је прекинуто ради анкетирања), карактеристике претходно оствареног путовања у супротном смеру и карактеристике ванградских путовања током викенда (уколико их је анкетирани током претходног викенда имао).

Анкета возача путничких возила и возача теретних возила, је спроведена паралелно са бројањима саобраћаја на спољном ободном прстену, у периоду од 07 до 21 часова.

Локације анкетирања се у великој мери поклапају са локацијама које су коришћене у истраживањима 2005. године због могућности поређења резултата:

- А1 Аутопут за Ниш (петља „Бубањ поток“ са раскрсницом Кружни пут) – наплатна рампа „Бубањ поток“
- А2 Авалски пут (петља Булевар ослобођења – Кружни пут) – испред кафане – печењаре „Сека“, Крагујевачки пут 39
- А3 Смедеревски пут (раскрсница Смедеревски пут – Кружни пут ) – непосредно пре бензинске станице ББ и ресторана „Стари кочијаш“

- A4 Ибарска магистрала (петља „Орловача“) – преко пута полицијског пункта код одвајања за Барајево
- A5 Нови Обреновачки пут (петља „Остружница“) – испред старог полицијског пункта пре Умка
- A6 Аутопут за Загреб (петља „Добановци“) – наплатна рампа „Шимановци“
- A7 Аутопут за Нови Сад (петља „Добановци“) – наплатна рампа „Стара Пазова“
- A8 Батајнички пут (раскрсница Мајора З. Радосављевића – С. Дубајића) – колски улаз у ваздухопловни институт „Мома Станојловић“
- A9 Панчевачки пут (станица за снабдевање горивом НИС) – сервисна трака најближа коловозу панчевачког пута
- A10 Зрењанински пут (петља „Збег“ на северној обилазници) – аутобуско стајалиште после раскрснице за Јабучки рит
- A11 Сурчински пут (раскрсница Војвођанска – Пут за аеродром) – испред ресторана „Романија“

На најјачим путним правцима (аутопут ка Нишу, Шиду и Новом Саду) је било једино могуће, на безбедан начин, организовати анкету на наплатним рампама. Локација пункта на правцу за Зрењанин је померена ка Падиској скели због остваривања нове везе са зрењанинским путем након изградње моста Михаила Пупина. Пункт на сурчинском путу је такође померен након укрштања са обилазницом, а пре одвајања за Јаково.

#### 2.3.2.1. АНКЕТА ПУТНИЧКИХ ВОЗИЛА НА СПОЉАШЊЕМ КОРДОНУ

Након истраживања извршена је контрола сировог материјала, затим је извршено шифрирање, унос података у одговарајуће базе и логичка контрола података. Формиране су базе података на основу којих је извршена анализа спољних кретања.

Просечан остварени узорак у анкети је 12.48%, а број анкетираних возача и величина оствареног узорка, по пунктoвима, дати су у следећој табели:



Табела 2-26: Величина оствареног узорка по пунктовима

Пункт	Број ПА за 15 сати	Број анкетираних за 15 сати	Узорак (%)
Ниш	9.060	748	8,26
Крагујевац	1.767	289	16,36
Смедерево	3.834	687	17,92
Чачак	5.097	534	10,48
Обреновац	4.982	669	13,43
Шид	4.227	692	16,37
Нови Сад- нови пут	4.628	551	11,91
Нови Сад стари пут	4.291	483	11,26
Панчево	9.463	670	7,08
Зрењанин	3.349	763	22,78
Сурчин	3.223	646	20,04
Укупно/просечно	53.921	6.732	12,48

Анкетом спољних путника на спољашњем кордону омогућено је генерисање просторне и временске расподела и расподеле по сврхама за путовања изворно-циљних и транзитних путника која се обављају путничким аутомобилима. Такође је омогућена расподела путника по врсти (резиденти, мигранти и путници у транзиту) и њихово учешће на излазним правцима из Београда. Мигранти због својих карактеристика свакодневног кретања између градског и ванградског подручја представљају најзначајнији тип путника па су за њих генерисане и карактеристике путовања у супротном смеру кретања.

На једанаест улазно-излазних праваца из Београду у току 15 часова забележено је 106.146 путничких аутомобила. Од тога, 53.921 у излазном смеру, а 52.225 возила у смеру ка Београду. Бројања путничких возила по смеровима кретања на спољном кордону су дата по пунктовима у табели. Од укупног броја (106.146 путничких возила) 7.456 возила или 7,0% су транзитна кретања, а 93,0% су кретања са једним крајем унутар подручја, а другим ван подручја истраживања.

Табела 2-27: Улаз и излаз из Београда на пунктовима у путничким аутомобилима

Пункт	Излазни смер	Улазни смер	Укупно
Ниш	9.060	9.739	18.799
Крагујевац	1.767	1.520	3.287
Смедерево	3.834	2.989	6.823
Чачак	5.097	4.320	9.417
Обреновац	4.982	4.756	9.738
Шид	4.227	3.885	8.112
Нови Сад- нови пут	4.628	5.110	9.738
Нови Сад стари пут	4.291	3.803	8.094
Панчево	9.463	9.404	18.867
Зрењанин	3.349	3.408	6.757
Сурчин	3.223	3.291	6.514
Укупно	53.921	52.225	106.146

Расподела кретања по „статусу становања“ дата је у Табела 2-28.

Табела 2-28: Расподела кретања по „статусу становања“ за улазни и излазни смер и укупно.

Статус	Улазни смер (ПА)	Улазни смер (%)	Излазни смер (ПА)	Излазни смер (%)	Укупно (ПА)	Укупно (%)
Мигрант	24.593	45,68	24.757	47,33	49.350	46,49
Резидент	25.521	47,40	23.819	45,54	49.340	46,48
Транзитни	3.729	6,93	3.729	7,13	7.458	7,03
Укупно	53.843	100,00	52.305	100,00	106.148	100,00

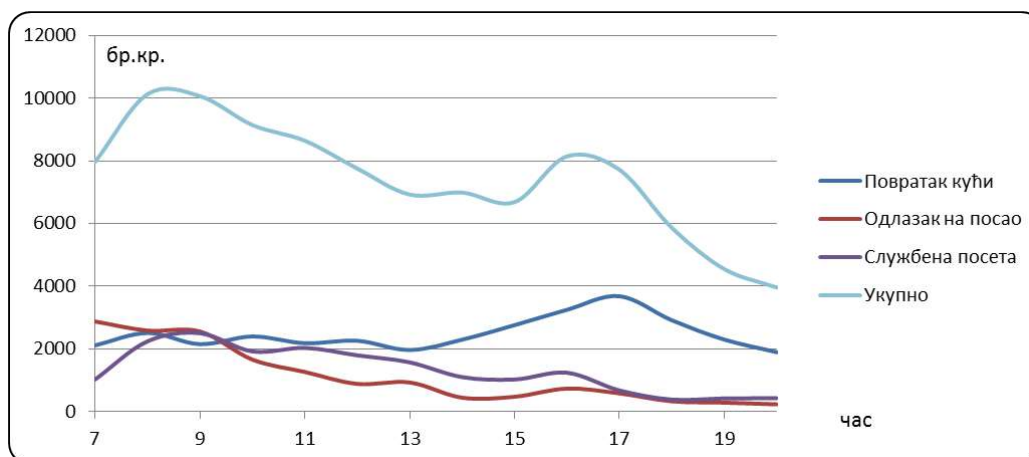
Просечна попуњеност путничких возила код спољних путовања је 1,78 путник по возилу, а посебно за улаз у Београд и излаз из Београда 1,77. Путничка возила у транзиту просечно возе 1,91 путника.

Временска расподела спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) приказана је у наредној табели.

Табела 2-29: Временска расподела спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час)

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разонода	Рекреација	Остало	Без одговора	Транзит	Укупно
7	2.114	2.877	0	1.028	278	598	179	570	0	319	7964
8	2.512	2.586	47	2.245	254	669	192	1.093	13	513	10.124
9	2.155	2.560	55	2.502	320	829	124	815	10	694	10.064
10	2.400	1.663	47	1.923	364	860	197	1.196	7	482	9.141
11	2.184	1.268	52	2.035	339	1.000	188	1.082	0	492	8.640
12	2.262	888	26	1.799	282	740	227	851	0	681	7.755
13	1.969	933	27	1.575	256	676	123	814	0	552	6.924
14	2.297	448	62	1.103	318	670	157	1.210	31	693	6.988
15	2.762	477	41	1.028	223	676	88	813	0	578	6.685
16	3.250	738	21	1.243	300	889	193	904	0	605	8.143
17	3.684	585	0	680	262	934	183	967	15	408	7.717
18	2.916	331	10	388	212	682	104	653	9	559	5.863
19	2.302	290	15	423	61	596	68	311	4	481	4.550
20	1.898	234	0	431	48	495	153	415	0	290	3.962
Ук.	34.704	15.877	401	18.403	3.517	10.312	2.177	11.694	90	7.345	104.520

Вршни сат за укупна спољна путовања је од 7 до 8 часова и износи око 9,7% од укупног оптерећења у току дана, односно 10.124 путничких возила у сату.



Слика 2-28: Временска расподела спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама

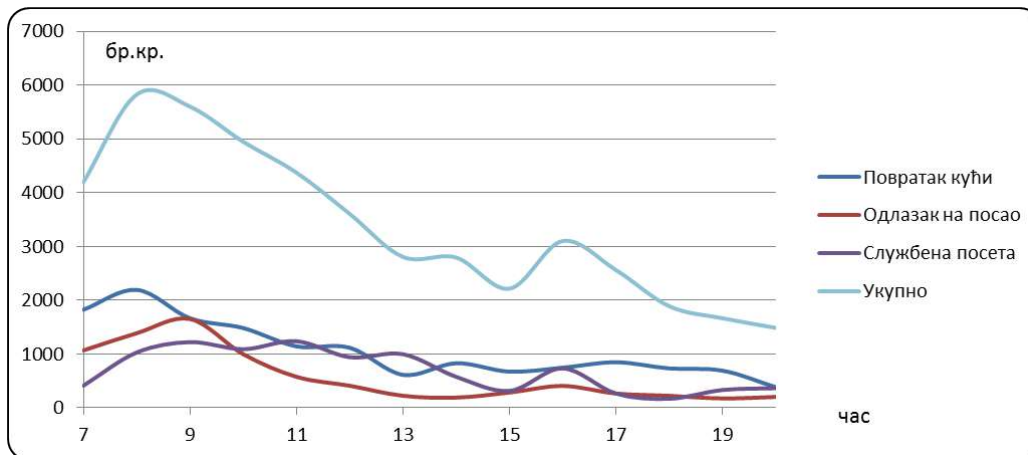
На слици су приказане временске расподеле у односу на основне сврхе, где се по свом учешћу издвајају: повратак кући, одлазак на посао и службена посета. Ове сврхе указују на значај мигрантских кретања између континуално изграђеног подручја Београда и периферних општина.

У наредним табелама и на графицима приказане су временске расподеле спољних путовања путничким аутомобилом у зависности од смера кретања, односно за излазна и улазна спољна путовања.

Табела 2-30: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час)

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разонода	Рекреација	Остало	Укупно
7	1.824	1.067	0	411	190	270	93	344	4.198
8	2.192	1.386	21	1.028	181	351	45	622	5.826
9	1.665	1.651	43	1.220	184	341	34	463	5.600
10	1.482	995	24	1.089	241	351	56	709	4.947
11	1.142	575	18	1.237	247	473	36	644	4.372
12	1.115	409	12	939	209	322	90	509	3.606
13	612	222	10	995	178	334	27	426	2.804
14	827	189	43	575	158	227	58	716	2.793
15	671	282	26	314	145	243	42	491	2.215
16	745	405	6	731	149	448	67	548	3.100
17	846	264	0	264	139	423	70	555	2.562
18	731	222	10	166	143	183	29	404	1.888
19	690	174	15	330	35	265	0	155	1.664
20	382	200	0	363	28	219	116	178	1.486
Ук.	14.924	8.041	228	9.662	2.226	4.452	764	6.764	47.062

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом је осми час (5.826 путовања).

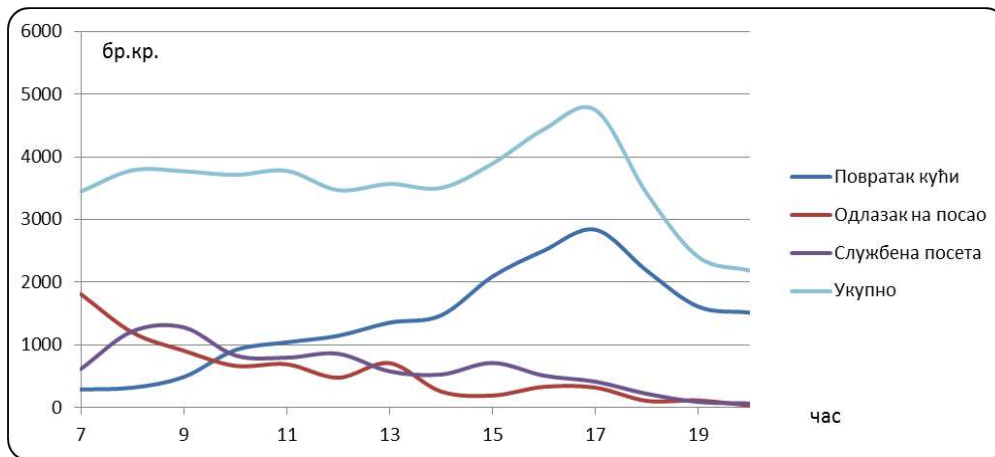


Слика 2-29: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама

Табела 2-31: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час)

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Без одговора	Укупно
7	290	1.811	0	618	88	328	86	226	0	3.447
8	320	1.200	25	1.217	74	318	148	470	13	3.785
9	490	909	12	1.282	136	488	91	352	10	3.770
10	919	668	23	834	124	509	140	487	7	3.711
11	1.043	693	34	798	92	527	152	438	0	3.777
12	1.147	479	13	860	73	418	137	342	0	3.468
13	1.357	711	16	579	79	342	96	388	0	3.568
14	1.470	259	19	529	160	443	98	494	31	3.503
15	2.091	194	15	714	77	432	46	323	0	3.892
16	2.505	333	15	512	151	440	126	356	0	4.438
17	2.838	320	0	415	123	511	113	411	15	4.747
18	2.185	110	0	222	69	499	75	249	9	3.416
19	1.612	116	0	92	26	330	68	156	4	2.405
20	1.515	34	0	68	19	276	36	237	0	2.186
Ук.	19.780	7.836	173	8.740	1.291	5.861	1.413	4.930	90	50.113

Вршни час за излазна спољна путовања путничким аутомобилом је седамнаести час (4.747 путовања).



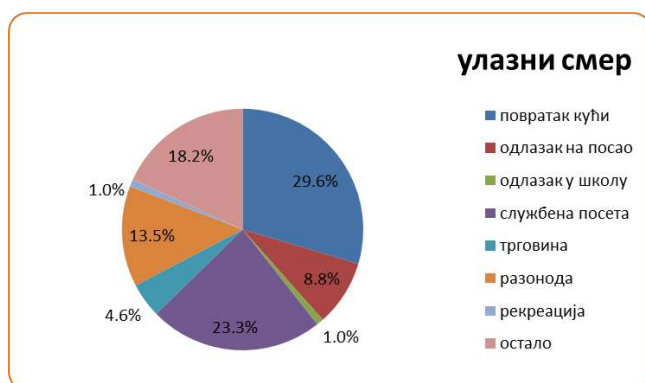
Слика 2-30: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама

## ПУНКТ НИШ

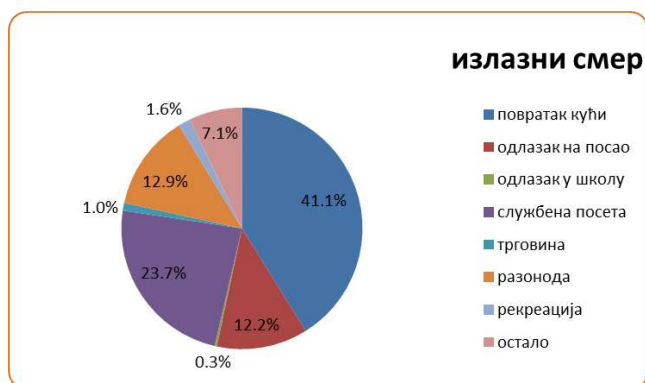
У наредним табелама и на графицима представљени су резултати анализе карактеристика спољних кретања на пункту Ниш.

Табела 2-32: Расподела по сврхама путовања

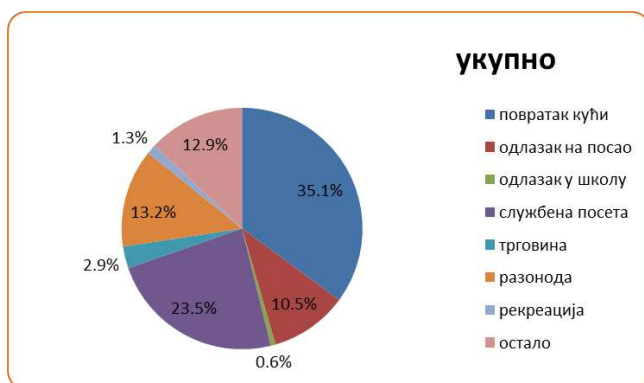
Сврхе	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
повратак кући	29,6	41,1	35,1
одлазак на посао	8,8	12,2	10,5
одлазак у школу	1,0	0,3	0,6
службена посета	23,3	23,7	23,5
трговина	4,6	1,0	2,9
разнода	13,5	12,9	13,2
рекреација	1,0	1,6	1,3
остало	18,2	7,1	12,9
Укупно	100,0	100,0	100,0



Слика 2-31: Расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – Пункт Ниш



Слика 2-32: Расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – Пункт Ниш

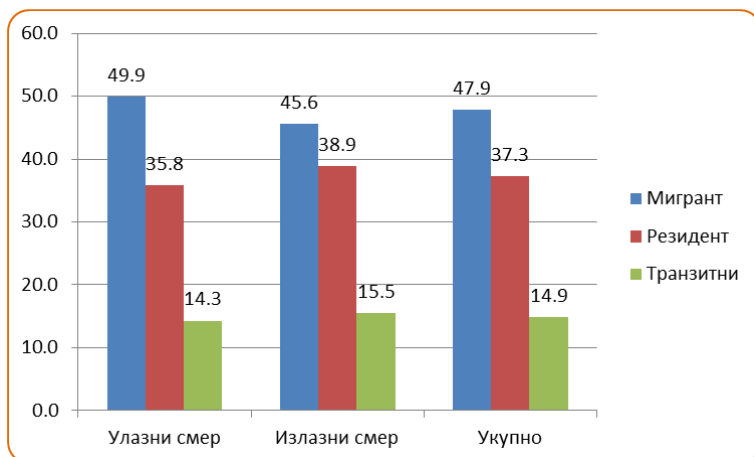


Слика 2-33: Расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – Пункт Ниш

На пункту Ниш од укупних спољних кретања улазних је 8.795, излазних 8.151, и транзитних 1.498.

Табела 2-33: Расподела по статусу становања – пункт Ниш

Статус	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
Мигрант	49,9	45,6	47,9
Резидент	35,8	38,9	37,3
Транзитни	14,3	15,5	14,9

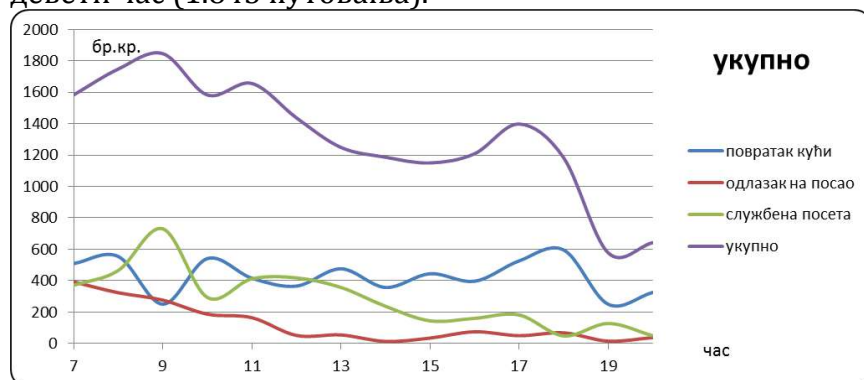


Слика 2-34: Расподела по статусу становања – пункт Ниш

Табела 2-34: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Ниш

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разонода	Рекреација	Остало	Транзит	Укупно
7	509	392	0	371	46	141	0	14	110	1.583
8	554	324	0	465	14	104	31	153	102	1.747
9	250	277	43	731	4	166	0	190	185	1.845
10	541	187	14	293	94	168	30	190	64	1.582
11	416	165	0	412	87	157	0	331	87	1.656
12	366	52	10	418	43	206	0	229	114	1.437
13	476	55	0	357	23	123	0	149	65	1.248
14	357	13	43	237	14	115	72	179	155	1.186
15	444	35	0	144	30	122	25	209	139	1.149
16	396	75	0	160	41	228	0	162	145	1.208
17	526	50	0	182	41	309	36	140	115	1.397
18	596	68	0	49	62	114	28	182	86	1.184
19	250	15	0	127	0	102	0	14	69	578
20	325	38	0	50	0	159	0	10	60	642
Ук.	6.007	1.744	110	3.997	501	2.213	222	2.151	1.498	18.444

Вршни час за укупна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Ниш је девети час (1.845 путовања).



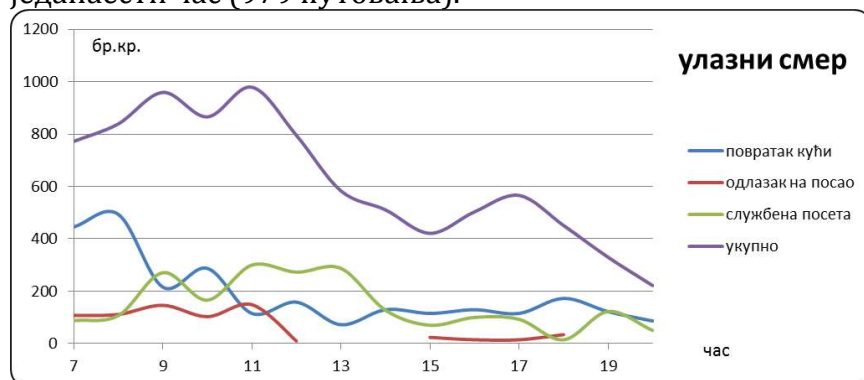
Слика 2-35: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Ниш



Табела 2-35: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Ниш

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	445	107	0	87	46	86	0	0	772
8	494	111	0	106	14	23	0	90	839
9	215	146	43	271	4	90	0	190	959
10	287	103	0	166	66	96	16	132	866
11	115	148	0	300	87	110	0	220	979
12	158	10	0	272	43	123	0	189	795
13	72	0	0	287	23	69	0	132	583
14	129	0	43	127	0	87	43	81	511
15	115	23	0	70	30	34	14	134	421
16	129	14	0	100	29	142	0	89	503
17	115	14	0	92	23	181	0	140	566
18	172	34	0	14	50	5	16	159	451
19	122	0	0	122	0	72	0	14	330
20	86	38	0	50	0	47	0	0	221
Ук.	2.655	748	86	2.065	417	1.165	88	1.571	8.795

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Ниш је једанаести час (979 путовања).

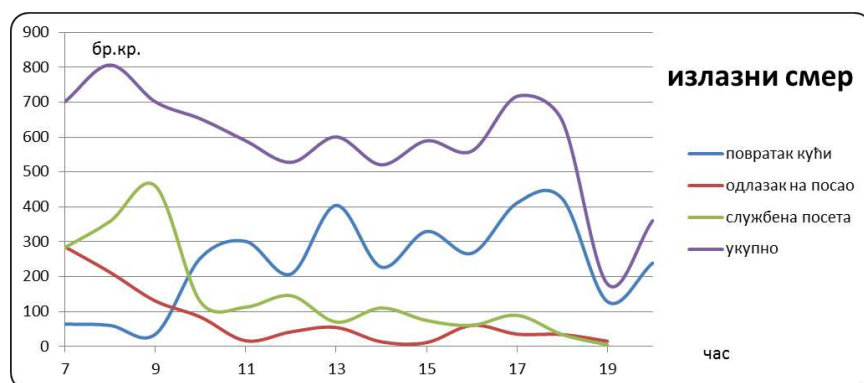


Слика 2-36: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Ниш

Табела 2-36: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Ниш

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	64	285	0	283	0	55	0	14	701
8	60	213	0	358	0	81	31	63	806
9	35	131	0	460	0	75	0	0	701
10	254	84	14	128	28	72	14	58	652
11	301	16	0	113	0	48	0	112	589
12	208	42	10	146	0	83	0	40	528
13	404	55	0	70	0	55	0	17	600
14	228	13	0	110	14	28	29	98	521
15	330	11	0	75	0	88	11	75	589
16	267	61	0	61	13	86	0	73	560
17	411	36	0	90	17	128	36	0	717
18	424	34	0	34	12	108	12	22	647
19	129	15	0	5	0	31	0	0	179
20	239	0	0	0	0	111	0	10	361
Ук.	3.353	996	24	1.933	84	1.047	134	581	8.151

Вршни час за излазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Ниш је осми час (806 путовања).



Слика 2-37: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Ниш

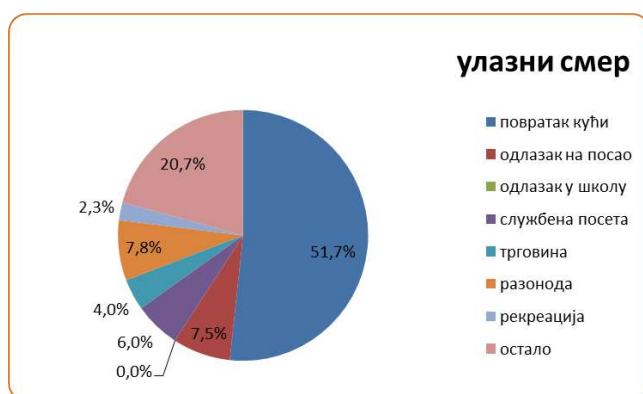
Просечна попуњеност путничких возила код спољних путовања је 1,95 путник по возилу.

## ПУНКТ КРАГУЈЕВАЦ

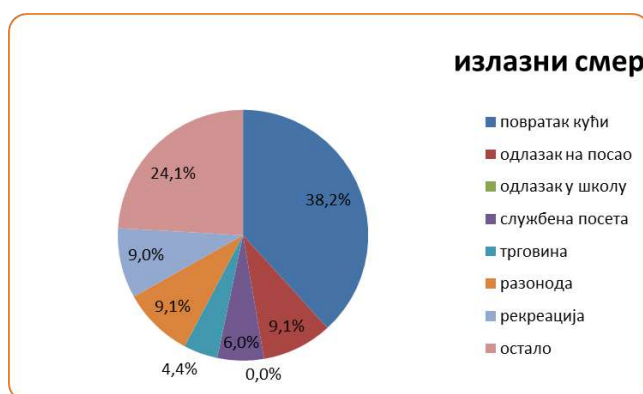
У наредним табелама и на графицима представљени су резултати анализе карактеристика спољних кретања на пункту Крагујевац.

Табела 2-37: Расподела по сврхама путовања - пункт Крагујевац

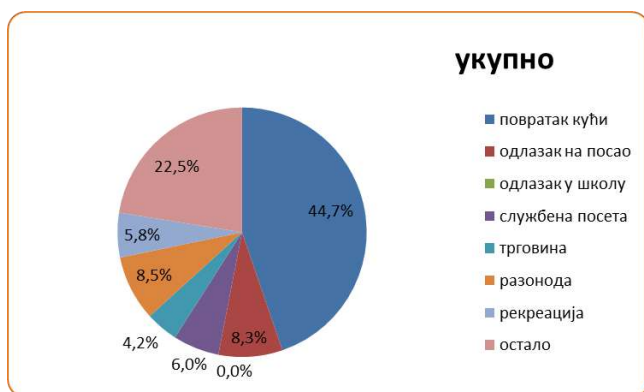
Сврхе	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
повратак кући	51,7	38,2	44,7
одлазак на посао	7,5	9,1	8,3
одлазак у школу	0,0	0,0	0,0
службена посета	6,0	6,0	6,0
трговина	4,0	4,4	4,2
разнода	7,8	9,1	8,5
рекреација	2,3	9,0	5,8
остало	20,7	24,1	22,5
укупно	100	100	100



Слика 2-38: Расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – Пункт Крагујевац



Слика 2-39: Расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – Пункт Крагујевац

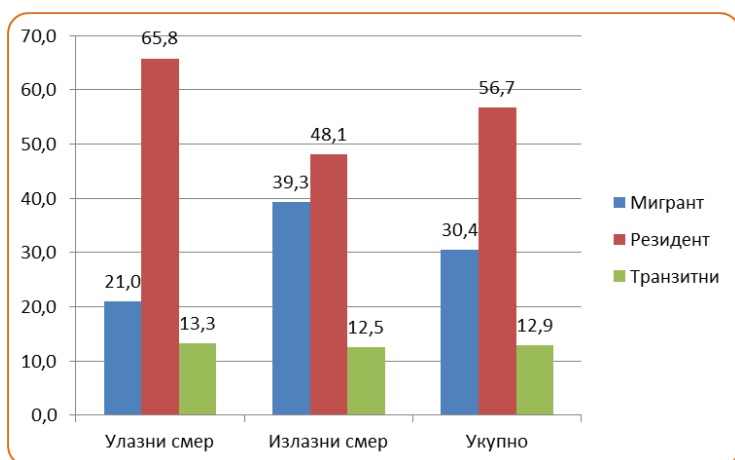


Слика 2-40: Расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – Пункт Крагујевац

На пункту Крагујевац од укупних спољних кретања улазних је 1.332, излазних 1.545 и транзитних 222.

Табела 2-38: Расподела по статусу становања – пункт Крагујевац

Статус	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
Мигрант	21,0	39,3	30,4
Резидент	65,8	48,1	56,7
Транзитни	13,3	12,5	12,9

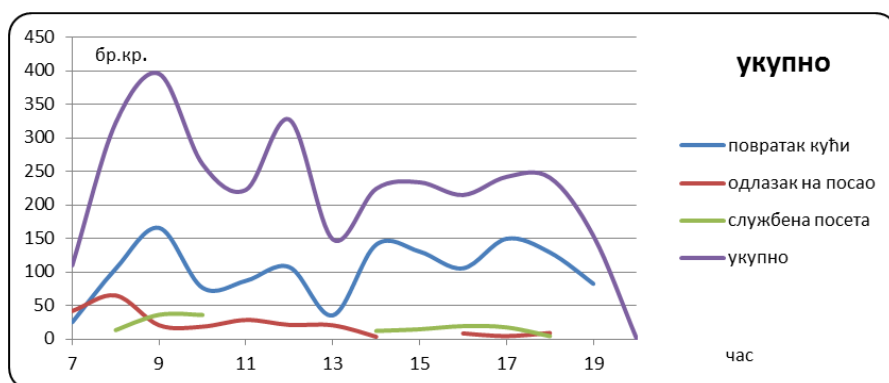


Слика 2-41: Расподела по статусу становања – пункт Крагујевац

Табела 2-39: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Крагујевац

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Транзит	Укупно
7	25	42	0	0	22	0	0	22	0	110
8	105	65	0	13	18	0	14	75	33	323
9	166	21	0	36	25	19	41	76	12	396
10	76	18	0	36	8	16	24	68	14	261
11	87	28	0	0	0	9	55	32	11	223
12	107	21	0	27	15	21	19	95	23	327
13	35	20	0	0	8	19	20	28	18	149
14	141	3	0	12	0	22	0	30	16	224
15	130	0	0	15	0	37	0	46	6	234
16	106	8	0	19	22	0	0	50	10	215
17	150	4	0	17	5	23	0	31	13	242
18	129	9	0	4	5	44	0	38	12	241
19	82	0	0	0	0	0	0	18	54	154
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ук.	1340	241	0	179	127	209	173	608	222	3.099

Вршни час за укупна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Крагујевац је девети час (396 путовања).

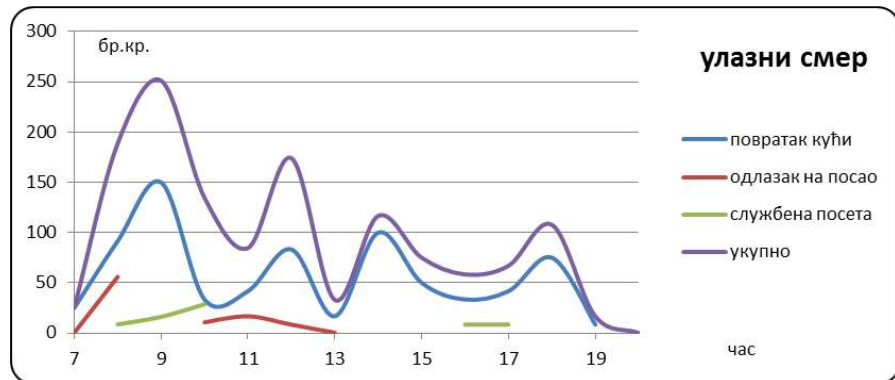


Слика 2-42. Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Крагујевац

Табела 2-40: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Крагујевац

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	25	0	0	0	0	0	0	0	25
8	92	56	0	9	8	0	0	24	189
9	150	0	0	16	25	8	17	35	251
10	33	11	0	29	8	8	8	37	135
11	42	17	0	0	0	9	8	8	85
12	83	8	0	8	8	8	0	57	174
13	17	0	0	0	8	0	0	8	33
14	100	0	0	8	0	0	0	8	117
15	50	0	0	0	0	8	0	17	75
16	33	8	0	8	0	0	0	8	58
17	42	0	0	8	0	9	0	8	67
18	75	0	0	0	0	17	0	16	108
19	8	0	0	0	0	0	0	8	17
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ук.	749	100	0	87	59	68	33	236	1.332

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Крагујевац је девети час (251 путовања).

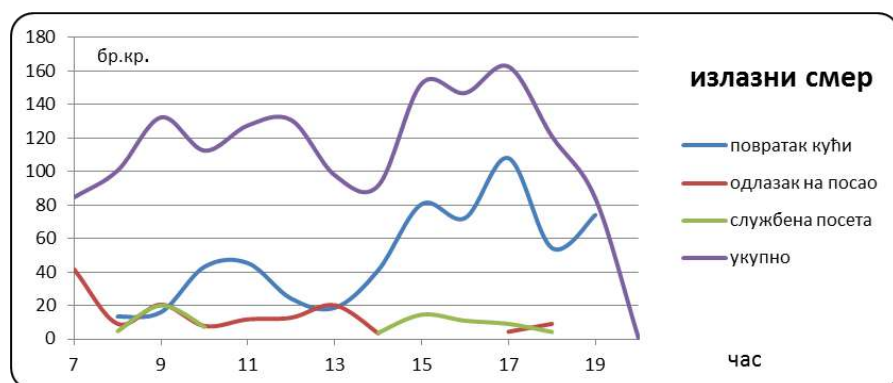


Слика 2-43: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Крагујевац

Табела 2-41: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Крагујевац

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	0	42	0	0	22	0	0	22	85
8	13	9	0	5	9	0	14	51	101
9	16	21	0	20	0	10	24	41	132
10	43	8	0	7	0	8	16	31	113
11	45	12	0	0	0	0	47	24	128
12	24	13	0	19	6	13	19	37	131
13	19	20	0	0	0	19	20	20	98
14	41	3	0	4	0	22	0	22	92
15	81	0	0	15	0	28	0	29	153
16	72	0	0	11	22	0	0	42	147
17	108	4	0	9	5	14	0	23	163
18	54	9	0	4	5	27	0	22	121
19	74	0	0	0	0	0	0	10	84
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ук.	591	140	0	93	68	141	140	372	1.545

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Крагујевац је седамнаести час (163 путовања).



Слика 2-44: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Крагујевац

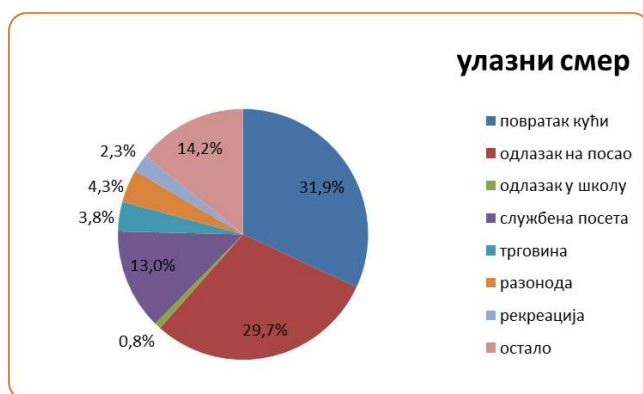
Просечна попуњеност путничких возила код спољних путовања на пункту Крагујевац је 1,90 путника по возилу.

## ПУНКТ СМЕДЕРЕВО

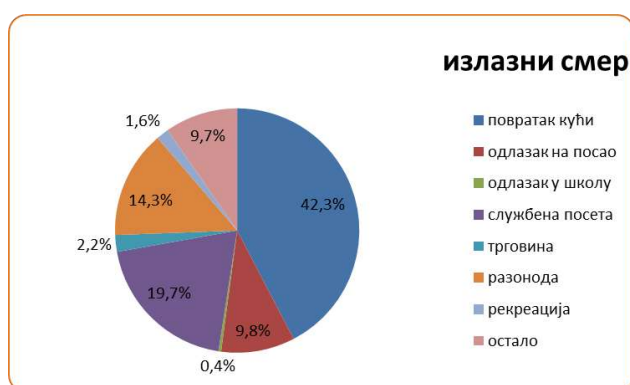
У наредним табелама и на графицима представљени су резултати анализе карактеристика спољних кретања на пункту Смедерево.

Табела 2-42: Расподела по сврхама путовања – пункт Смедерево

Сврхе	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
повратак кући	31,9	42,3	38,0
одлазак на посао	29,7	9,8	18,0
одлазак у школу	0,8	0,4	0,6
службена посета	13,0	19,7	16,9
трговина	3,8	2,2	2,9
разонода	4,3	14,3	10,1
рекреација	2,3	1,6	1,9
остало	14,2	9,7	11,6
укупно	100	100	100

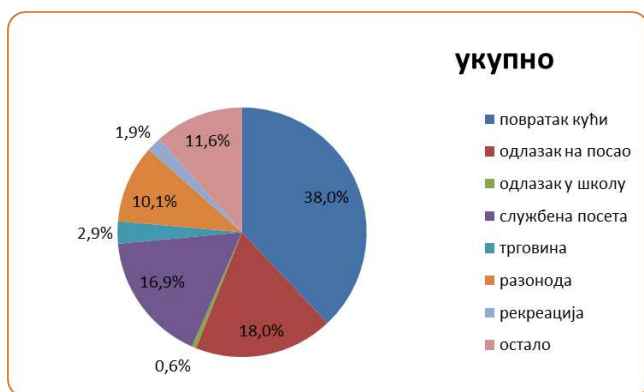


Слика 2-45: Расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Смедерево



Слика 2-46: Расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Смедерево



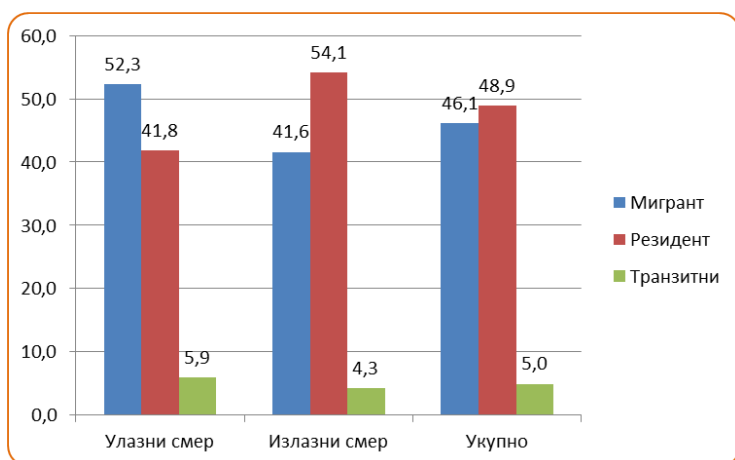


Слика 2-47: Расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Смедерево

На пункту Смедерево од укупних спољних кретања улазних је 2.723, излазних 3.959 и транзитних 176.

Табела 2-43: Расподела по статусу становања – пункт Смедерево

Статус	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
Мигрант	52,3	41,6	46,1
Резидент	41,8	54,1	48,9
Транзитни	5,9	4,3	5,0

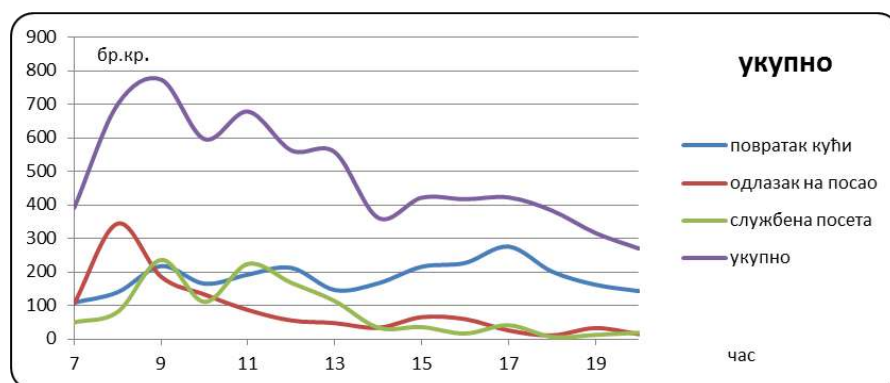


Слика 2-48: Расподела по статусу становања – пункт Смедерево

Табела 2-44: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Смедерево

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разонода	Рекреација	Остало	Транзит	Укупно
7	109	106	0	50	31	7	49	22	18	392
8	140	345	6	81	18	52	0	55	5	701
9	218	186	0	236	10	40	0	56	30	775
10	165	133	9	111	46	68	0	58	8	597
11	192	86	9	224	11	84	7	53	13	679
12	212	55	0	168	0	43	0	55	29	563
13	146	47	0	113	22	53	9	141	25	558
14	166	34	0	34	0	84	9	31	4	362
15	216	65	0	36	13	37	0	56	0	422
16	227	59	0	16	0	62	17	20	15	417
17	276	25	0	41	14	30	8	15	13	423
18	201	11	0	6	6	62	6	91	0	384
19	162	33	15	12	10	32	5	41	7	317
20	143	14	0	19	0	32	19	33	10	270
Ук.	2.574	1.200	38	1146	181	686	129	727	176	6.858

Вршни час за укупна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Смедерево је девети час (775 путовања).

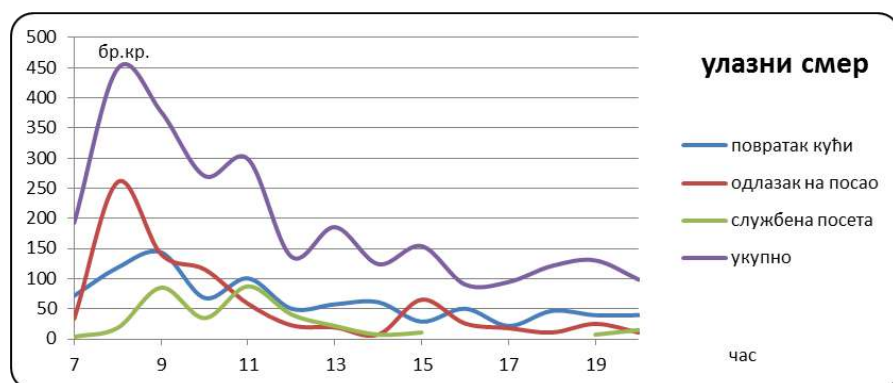


Слика 2-49: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – – пункт Смедерево

Табела 2-45: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Смедерево

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	72	34	0	4	25	0	49	9	193
8	118	260	0	18	7	18	0	26	449
9	144	141	0	85	4	0	0	4	377
10	68	116	0	35	29	0	0	23	271
11	101	58	9	87	4	7	0	33	299
12	50	23	0	41	0	0	0	23	137
13	57	19	0	22	4	15	0	69	186
14	61	7	0	7	0	26	0	22	124
15	29	65	0	11	0	0	0	49	154
16	50	26	0	0	0	11	0	4	90
17	22	18	0	33	14	7	0	0	94
18	47	11	0	0	0	11	0	53	121
19	39	25	15	7	7	11	0	26	130
20	39	11	0	15	0	14	15	4	98
Ук.	898	813	24	365	93	120	64	345	2.723

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Смедерево је осми час (449 путовања).

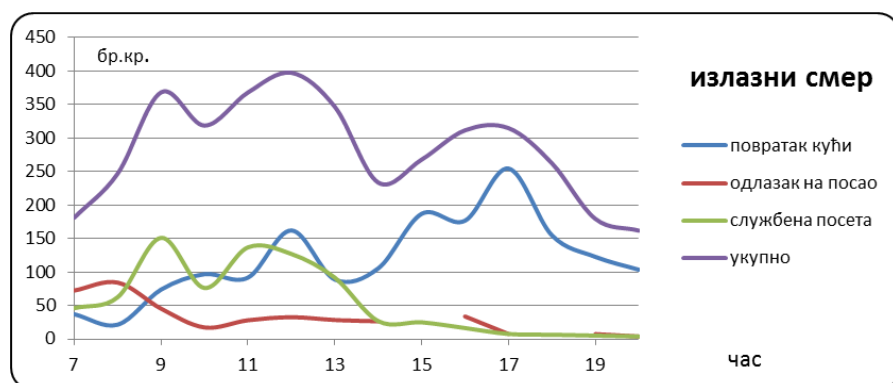


Слика 2-50: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Смедерево

Табела 2-46: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Смедерево

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	37	72	0	46	6	7	0	13	181
8	21	84	6	62	11	34	0	28	247
9	74	45	0	151	7	40	0	52	368
10	97	17	9	76	17	68		34	319
11	92	28	0	137	7	77	7	20	368
12	162	33	0	127	0	43	0	33	397
13	89	28	0	92	18	38	9	73	347
14	105	26	0	27	0	58	9	8	234
15	187	0	0	25	13	37	0	6	268
16	177	34	0	16	0	51	17	17	312
17	255	8	0	8	0	23	8	15	315
18	155	0	0	6	6	51	6	38	262
19	123	7	0	5	3	21	5	15	179
20	104	4	0	4	0	18	4	29	162
Ук.	1.676	387	14	781	88	566	65	382	3.959

Вршни час за излазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Смедерево је дванаести час (397 путовања).



Слика 2-51: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Смедерево

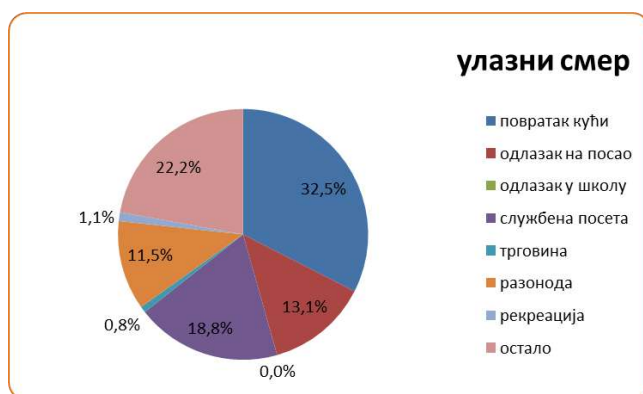
Просечна попуњеност путничких возила код спољних путовања на пункту Смедерево је 1,79 путника по возилу.

## ПУНКТ ЧАЧАК

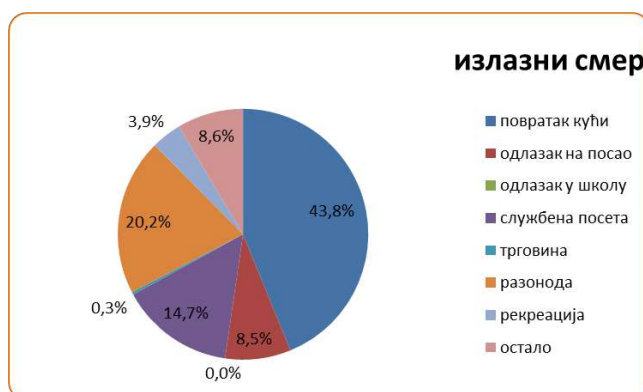
У наредним табелама и на графицима представљени су резултати анализе карактеристика спољних кретања на пункту Чачак.

Табела 2-47: Расподела по сврхама путовања – пункт Чачак

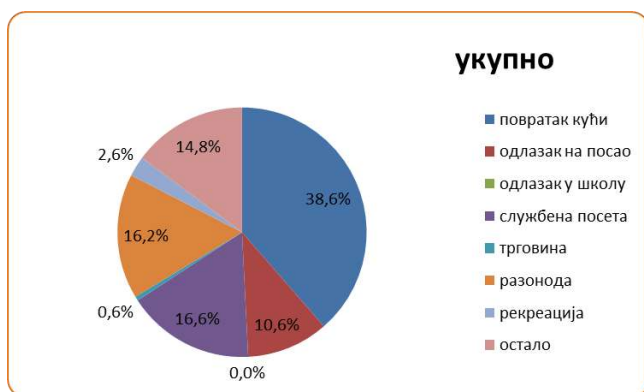
Сврхе	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
повратак кући	32,5	43,8	38,6
одлазак на посао	13,1	8,5	10,6
одлазак у школу	0,0	0,0	0,0
службена посета	18,8	14,7	16,6
трговина	0,8	0,3	0,6
разнода	11,5	20,2	16,2
рекреација	1,1	3,9	2,6
остало	22,2	8,6	14,8
укупно	100	100	100



Слика 2-52: Расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – Пункт Чачак



Слика 2-53: Расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – Пункт Чачак

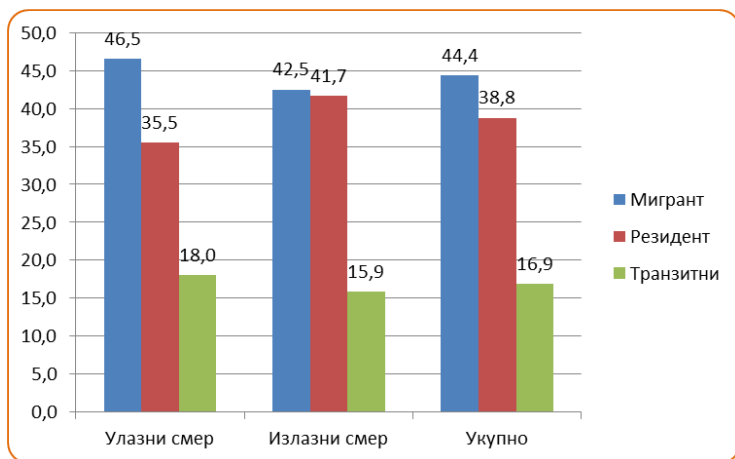


Слика 2-54: Расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – Пункт Чачак

На пункту Чачак од укупних спољних кретања улазних је 3.891, излазних 4.611 и транзитних 869.

Табела 2-48: Расподела по статусу становања – пункт Чачак

Статус	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
Мигрант	46,5	42,5	44,4
Резидент	35,5	41,7	38,8
Транзитни	18,0	15,9	16,9

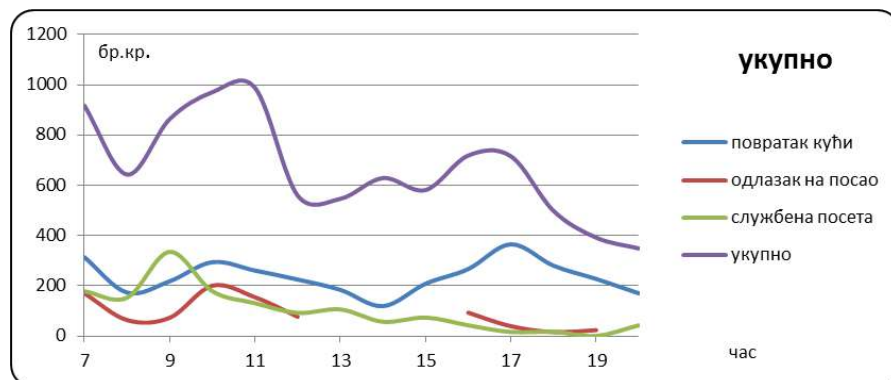


Слика 2-55: Расподела по статусу становања – пункт Чачак

Табела 2-49: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Чачак

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Транзит	Укупно
7	314	170	0	178	0	144	0	86	26	918
8	173	63	0	152	8	77	29	62	78	643
9	218	73	0	335	0	98	44	52	44	864
10	294	200	0	178	0	91	24	132	50	971
11	261	154	0	131	16	176	59	113	79	988
12	225	77	0	92	0	68	0	31	67	559
13	184	0	0	106	0	108	0	71	77	546
14	119	0	0	57	24	132	0	184	114	629
15	208	0	0	73	0	167	0	59	74	581
16	266	93	0	43	0	39	16	178	83	718
17	365	39	0	16	0	48	23	191	34	716
18	280	16	0	17	0	85	14	26	62	498
19	227	23	0	0	0	77	0	15	48	392
20	170	0	0	42	0	70	15	20	31	349
Ук.	3.303	908	0	1.420	47	1.379	224	1.220	869	9.371

Вршни час за укупна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Чачак је једанаести час (988 путовања).

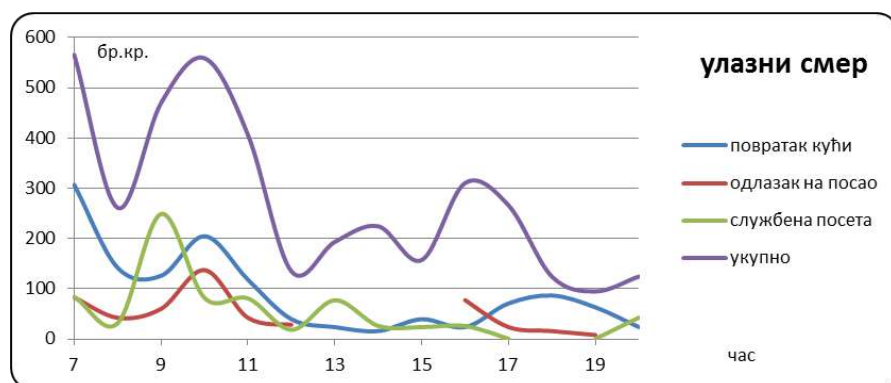


Слика 2-56: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Чачак

Табела 2-50: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Чачак

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	307	83	0	84	0	42	0	50	566
8	142	42	0	32	8	0	8	30	261
9	126	60	0	249	0	0	7	28	470
10	205	137	0	82	0	27	0	108	559
11	118	42	0	81	16	101	9	40	406
12	39	28	0	18	0	18	0	31	135
13	24	0	0	77	0	50	0	42	193
14	16	0	0	26	8	38	0	137	224
15	39	0	0	24	0	52	0	42	157
16	24	77	0	26	0	22	8	154	310
17	71	24	0	0	0	17	0	154	266
18	87	16	0	0	0	8	6	8	124
19	63	8	0	0	0	24	0	0	95
20	24	0	0	42	0	50	8	0	124
Ук.	1.283	517	0	741	31	448	45	826	3.891

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Чачак је седми час (566 путовања).



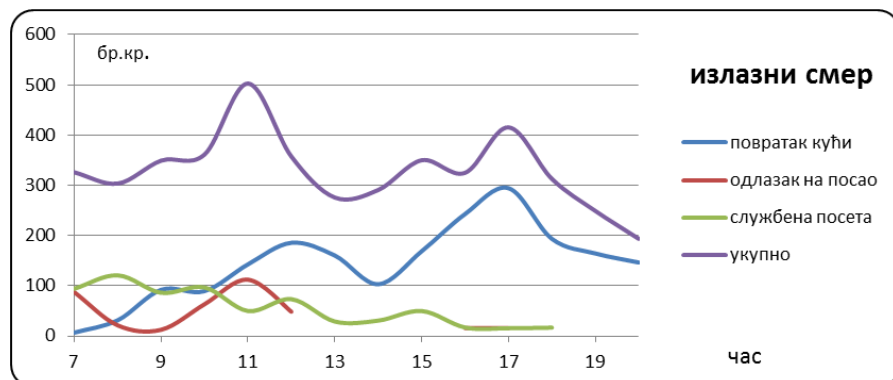
Слика 2-57: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Чачак



Табела 2-51: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Чачак

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	7	87	0	94	0	102	0	36	326
8	31	21	0	121	0	77	21	32	303
9	92	12	0	86	0	98	37	24	349
10	89	63	0	97	0	64	24	24	361
11	143	112	0	50	0	75	50	73	503
12	186	48	0	73	0	50	0	0	357
13	160	0	0	29	0	58	0	29	276
14	103	0	0	31	16	94	0	47	291
15	169	0	0	50	0	115	0	17	350
16	243	16	0	17	0	17	8	24	325
17	294	15	0	15	0	31	23	36	415
18	193	0	0	17	0	77	9	17	313
19	164	15	0	0	0	54	0	15	249
20	146	0	0	0	0	20	7	20	194
Ук.	2.021	391	0	679	16	931	179	394	4.611

Вршни час за излазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Чачак је једанаести час (503 путовања).



Слика 2-58: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Чачак

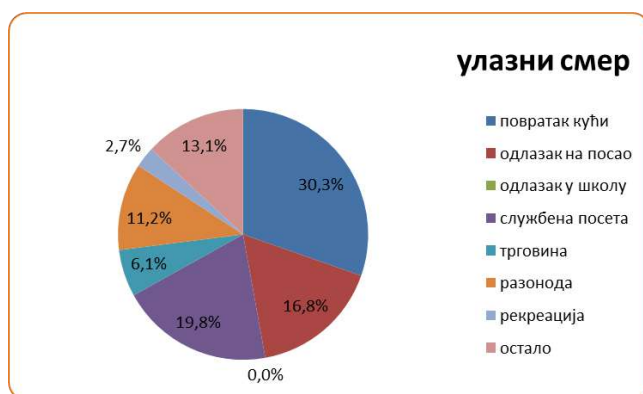
Просечна попуњеност путничких возила код спољних путовања на пункту Чачак је 1,90 путника по возилу.

## ПУНКТ ОБРЕНОВАЦ

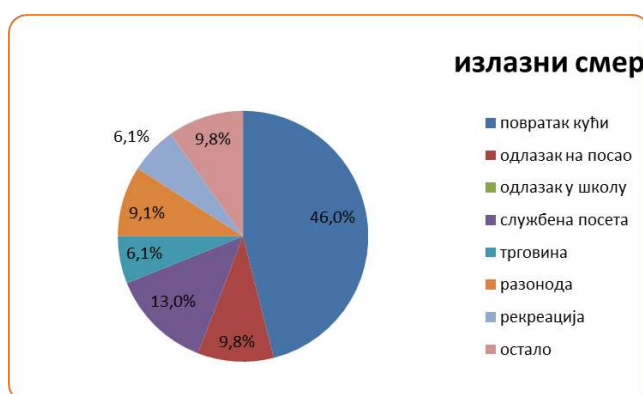
У наредним табелама и на графицима представљени су резултати анализе карактеристика спољних кретања на пункту Обреновац.

Табела 2-52: Расподела по сврхама путовања – пункт Обреновац

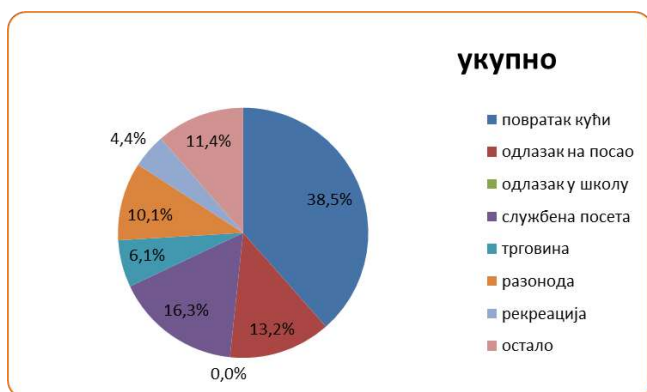
Сврхе	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
повратак кући	30,3	46,0	38,5
одлазак на посао	16,8	9,8	13,2
одлазак у школу	0,0	0,0	0,0
службена посета	19,8	13,0	16,3
трговина	6,1	6,1	6,1
разнода	11,2	9,1	10,1
рекреација	2,7	6,1	4,4
остало	13,1	9,8	11,4
укупно	100	100	100



Слика 2-59: Расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Обреновац



Слика 2-60: Расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Обреновац

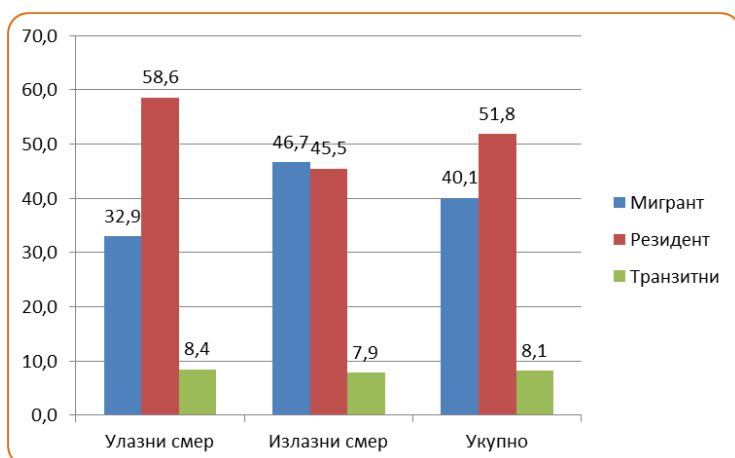


Слика 2-61: Расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Обреновац

На пункту Обреновац од укупних спољних кретања улазних је 4.301, излазних 4.888 и транзитних 417.

Табела 2-53: Расподела по статусу становања – пункт Обреновац

Статус	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
Мигрант	32,9	46,7	40,1
Резидент	58,6	45,5	51,8
Транзитни	8,4	7,9	8,1

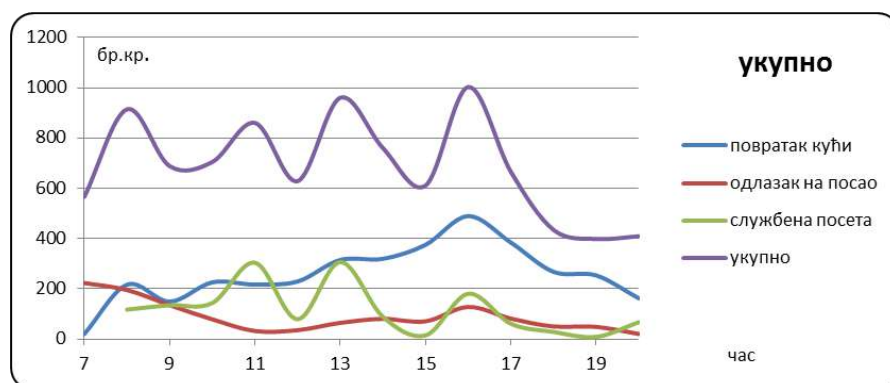


Слика 2-62: Расподела по статусу становања – пункт Обреновац

Табела 2-54: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Обреновац

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Транзит	Укупно
7	20	223	0	0	95	149	36	43	0	566
8	216	195	0	117	39	146	39	119	43	915
9	149	135	0	134	67	20	30	108	45	688
10	226	78	0	143	33	90	50	78	7	705
11	217	32	0	304	76	78	42	100	12	860
12	229	35	0	79	73	30	117	48	18	629
13	315	64	0	306	68	123	0	49	35	961
14	319	80	0	88	18	33	7	162	54	760
15	375	70	0	14	15	39	17	48	33	611
16	489	128	0	180	9	93	28	54	23	1.003
17	384	81	0	61	10	20	0	72	37	666
18	267	50	0	28	0	0	9	46	34	435
19	253	48	0	8	0	8	17	26	37	398
20	162	20	0	67	24	49	24	24	39	409
Ук.	3.621	1.240	0	1530	528	876	417	978	417	9.606

Вршни час за укупна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Обреновац је шеснаести час (1.003 путовања).

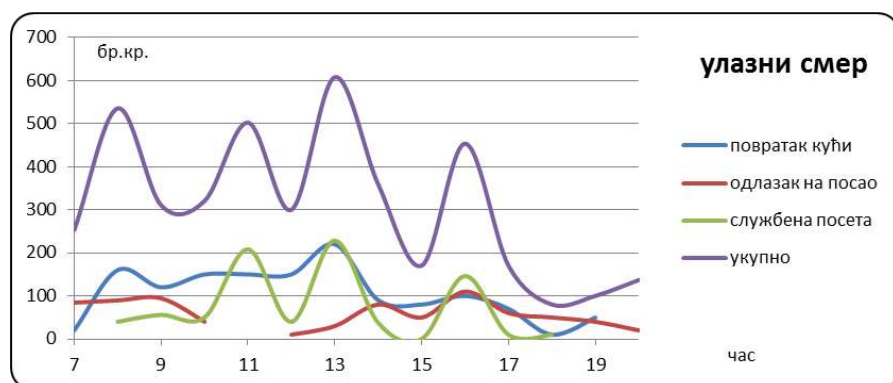


Слика 2-63: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Обреновац

Табела 2-55: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Обреновац

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	20	85	0	0	59	79	0	10	253
8	160	90	0	40	20	116	20	90	536
9	120	95	0	56	10		10	20	311
10	150	40	0	50	10	20	10	41	321
11	150		0	208	39	20	10	76	503
12	150	10	0	40	40	10	40	10	300
13	220	30	0	229	30	79	0	20	608
14	90	80	0	37	10	10	0	132	359
15	80	50	0	0	0	10	10	20	170
16	100	110	0	146	0	67	10	20	454
17	70	60	0	10	0	0	0	30	170
18	10	50	0	10	0	0	0	10	80
19	50	40	0	0	0	0	0	10	100
20	0	20	0	67	10	20	10	10	137
Ук.	1.371	759	0	893	228	432	120	497	4.301

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Обреновац је тринаести час (608 путовања).

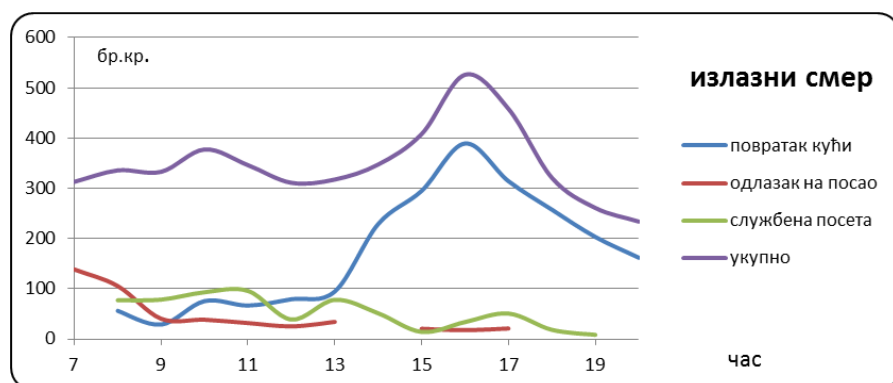


Слика 2-64: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Обреновац

Табела 2-56: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Обреновац

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	0	138	0	0	36	69	36	33	313
8	56	105	0	77	19	29	19	29	336
9	29	40	0	78	57	20	20	88	333
10	76	38	0	93	23	70	40	38	377
11	67	32	0	96	37	58	32	25	346
12	79	25	0	39	33	20	77	38	311
13	95	34	0	78	38	44	0	29	317
14	229	0	0	51	8	23	7	30	347
15	295	20	0	14	15	29	7	28	408
16	389	18	0	34	9	26	18	34	526
17	314	21	0	51	10	20	0	42	458
18	257	0	0	18	0	0	9	36	321
19	203	8	0	8	0	8	17	16	261
20	162	0	0	0	14	29	14	14	234
Ук.	2.250	481	0	637	300	444	297	480	4.888

Вршни час за излазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Обреновац је шеснаести час (526 путовања).



Слика 2-65: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Обреновац

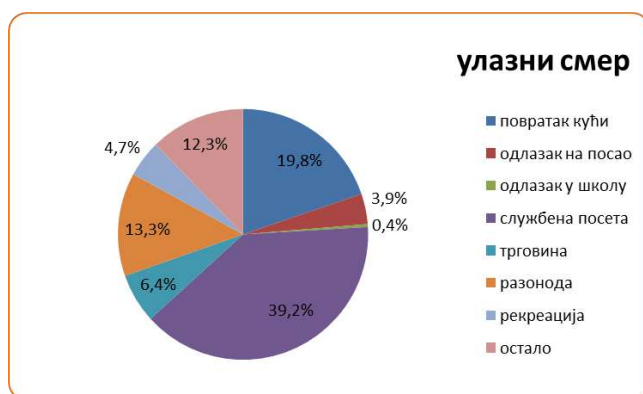
Просечна попуњеност путничких возила код спољних путовања на пункту Обреновац је 1,70 путника по возилу.

## ПУНКТ ШИД

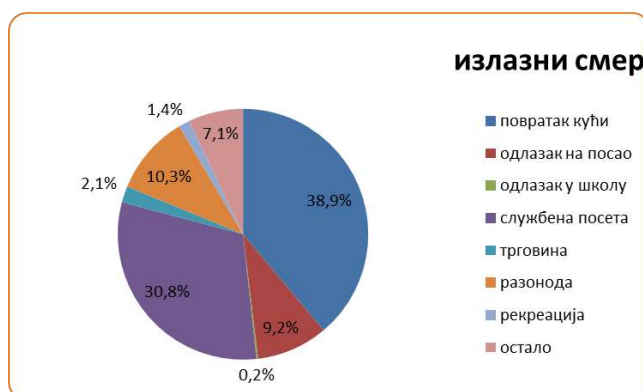
У наредним табелама и на графицима представљени су резултати анализе карактеристика спољних кретања на пункту Шид.

Табела 2-57: Расподела по сврхама путовања – пункт Шид

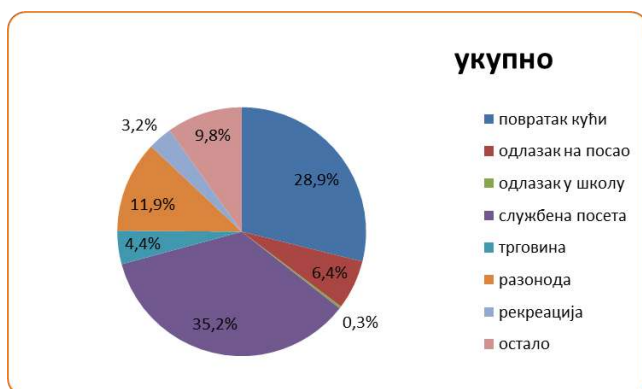
Сврхе	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
повратак кући	19,8	38,9	28,9
одлазак на посао	3,9	9,2	6,4
одлазак у школу	0,4	0,2	0,3
службена посета	39,2	30,8	35,2
трговина	6,4	2,1	4,4
разнода	13,3	10,3	11,9
рекреација	4,7	1,4	3,2
остало	12,3	7,1	9,8
укупно	100	100	100



Слика 2-66: Расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Шид



Слика 2-67: Расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Шид

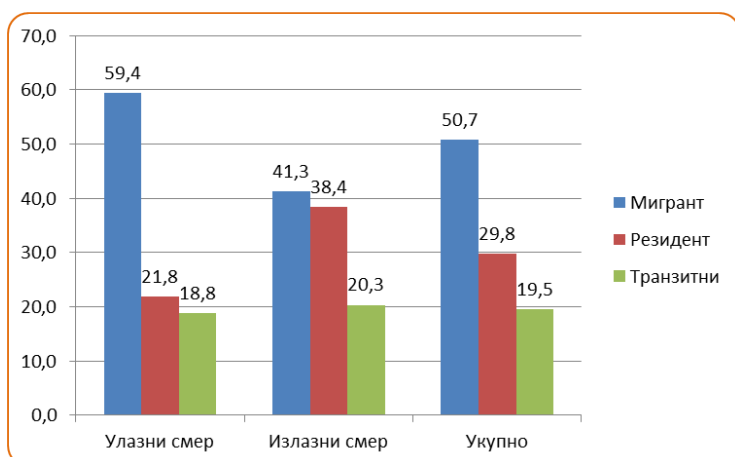


Слика 2-68: Расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Шид

На пункту Шид од укупних спољних кретања улазних је 3.570, излазних 3.587 и транзитних 915.

Табела 2-58: Расподела по статусу становања – пункт Шид

Статус	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
Мигрант	59,4	41,3	50,7
Резидент	21,8	38,4	29,8
Транзитни	18,8	20,3	19,5



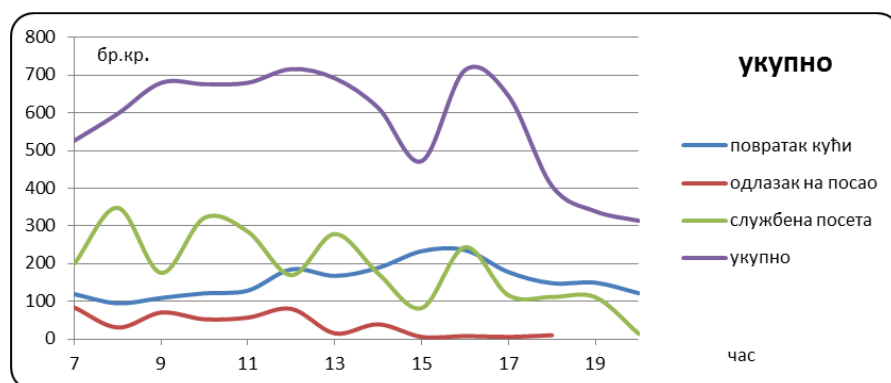
Слика 2-69: Расподела по статусу становања – пункт Шид



Табела 2-59: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Шид

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Транзит	Укупно
7	119	84	0	200	20	20	8	41	34	526
8	95	31	0	348	10	12	6	35	61	598
9	109	70	0	175	36	169	0	27	94	680
10	121	52	0	322	0	75	0	15	92	676
11	128	57	0	285	4	65	0	67	73	680
12	185	80	0	169	19	84	42	41	97	717
13	167	15	8	279	97	27	11	8	80	692
14	189	39	0	174	29	91	0	28	64	614
15	233	6	8	82	12	66	5	20	40	472
16	236	8	0	244	36	99	20	36	36	714
17	177	6	0	116	65	68	76	99	38	645
18	148	10	0	112	0	10	5	5	116	406
19	149		0	111	0	17	0	17	45	339
20	121	4	0	14	0	6	65	59	43	314
Ук.	2.179	461	15	2630	329	808	238	497	915	8.072

Вршни час за укупна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Шид је дванаести час (717 путовања).

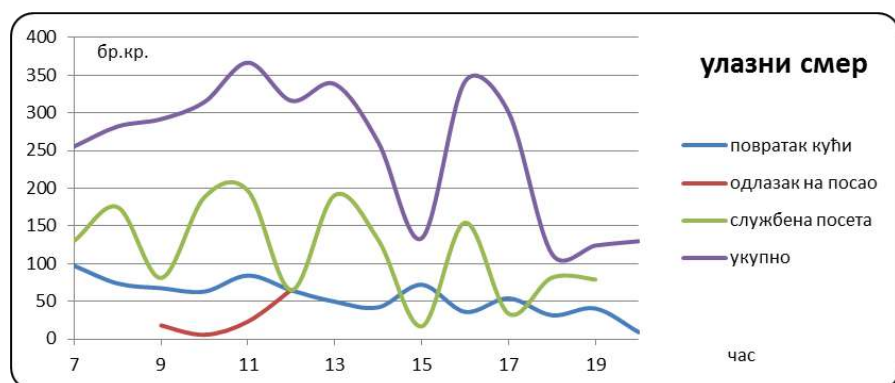


Слика 2-70: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Шид

Табела 2-60: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Шид

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	97	0	0	130	6	4	0	18	256
8	74	0	0	175	10	4	6	13	282
9	67	18	0	81	18	98	0	9	292
10	63	6	0	188	0	51	0	7	315
11	84	23	0	197	4	18	0	40	367
12	65	65	0	65	4	69	29	19	316
13	49	0	0	191	74	12	11	0	338
14	42	11	0	132	29	48	0	0	261
15	72	0	8	17	7	21	0	9	134
16	36	8	0	154	36	92	7	9	342
17	54	0	0	34	65	13	70	65	301
18	31	0	0	81	0	0	0	0	113
19	40	0	0	79	0	0	0	4	124
20	9	0	0	0	0	6	65	50	130
Ук.	784	131	8	1.524	253	439	187	243	3.570

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Шид је једанаести час (367 путовања).

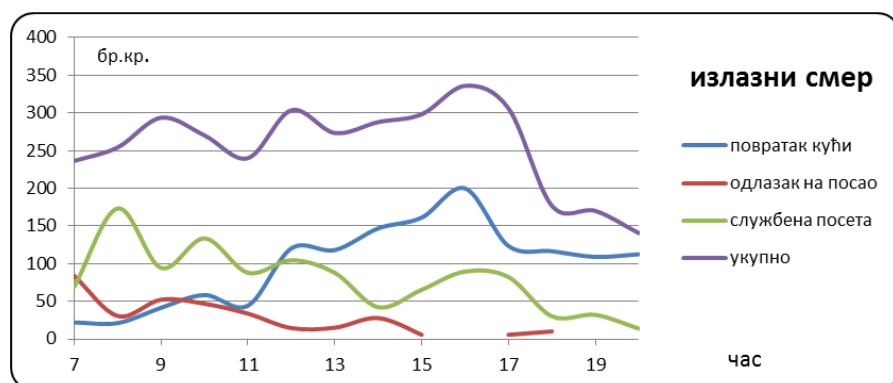


Слика 2-71: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Шид

Табела 2-61: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Шид

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	22	84	0	69	15	15	8	23	236
8	21	31	0	173	0	8	0	22	254
9	41	52	0	94	18	71	0	18	294
10	58	47	0	133	0	24	0	8	270
11	44	34	0	88	0	47	0	27	240
12	120	14	0	105	14	14	14	22	304
13	118	15	8	88	23	15	0	8	273
14	147	28	0	42	0	43	0	28	288
15	161	6	0	65	6	44	5	11	298
16	200	0	0	90	0	7	13	27	336
17	123	6	0	82	0	54	6	35	306
18	117	10	0	30	0	10	5	5	177
19	109	0	0	32	0	17	0	12	170
20	112	4	0	14	0	0	0	10	141
Ук.	1.395	330	8	1.106	75	370	51	254	3.587

Вршни час за излазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Шид је шеснаести час (336 путовања).



Слика 2-72. Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Шид

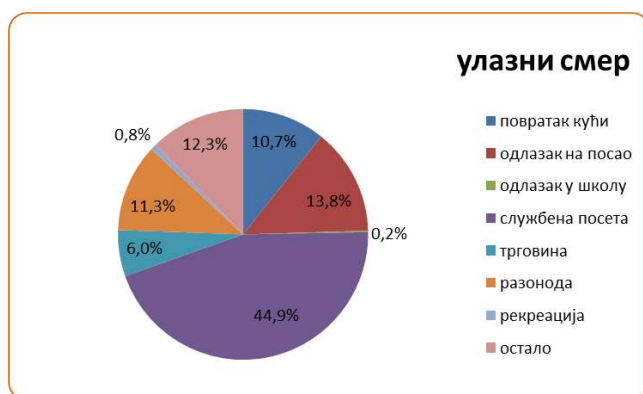
Просечна попуњеност путничких возила код спољних путовања на пункту Шид је 2,05 путника по возилу.

## ПУНКТ НОВИ САД- НОВИ ПУТ

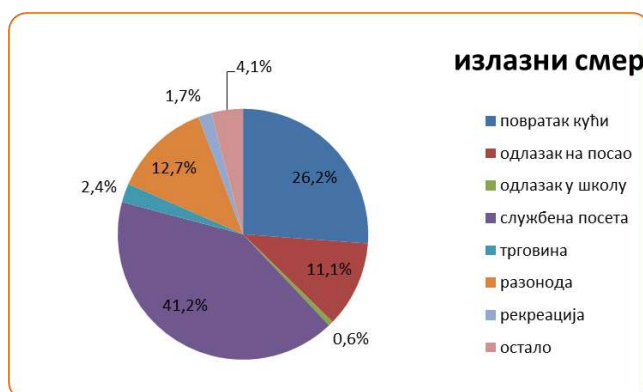
У наредним табелама и на графицима представљени су резултати анализе карактеристика спољних кретања на пункту Нови Сад – нови пут.

Табела 2-62: Расподела по сврхама путовања – пункт Нови Сад, нови пут

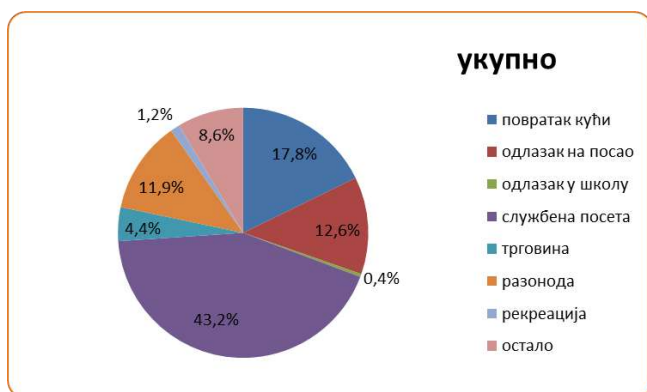
Сврхе	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
повратак кући	10,7	26,2	17,8
одлазак на посао	13,8	11,1	12,6
одлазак у школу	0,2	0,6	0,4
службена посета	44,9	41,2	43,2
трговина	6,0	2,4	4,4
разнода	11,3	12,7	11,9
рекреација	0,8	1,7	1,2
остало	12,3	4,1	8,6
укупно	100	100	100



Слика 2-73: Расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Нови Сад, нови пут



Слика 2-74: Расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Нови Сад, нови пут

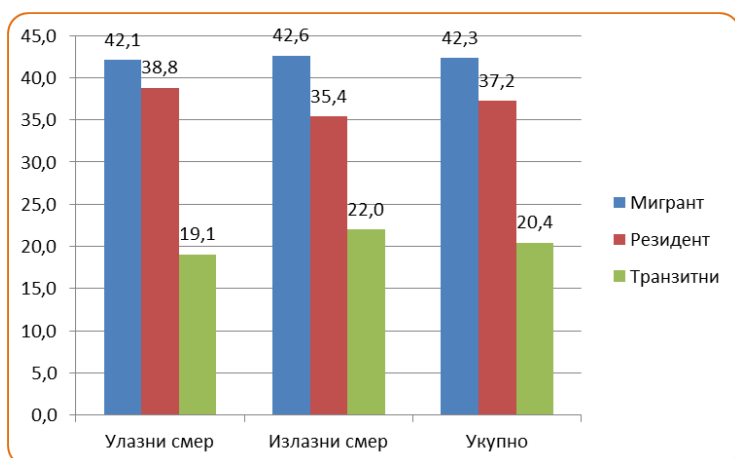


Слика 2-75: Расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Нови Сад, нови пут

На пункту Нови Сад, нови пут од укупних спољних кретања улазних је 4.597, излазних 3.887 и транзитних 1096.

Табела 2-63: Расподела по статусу становања – пункт Нови Сад, нови пут

Статус	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
Мигрант	42,1	42,6	42,3
Резидент	38,8	35,4	37,2
Транзитни	19,1	22,0	20,4

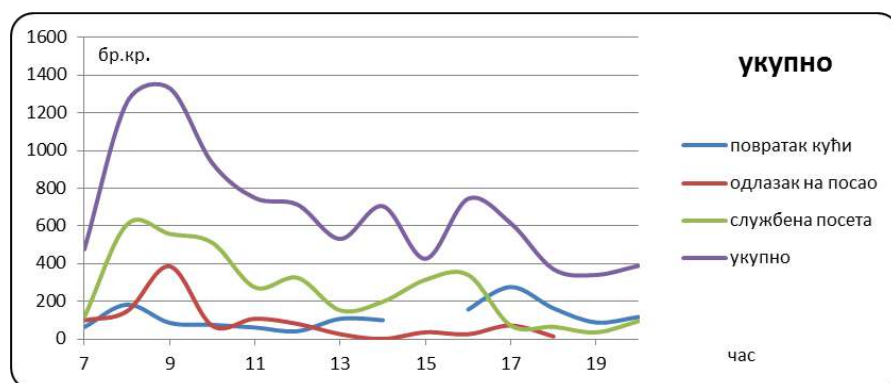


Слика 2-76: Расподела по статусу становања – пункт Нови Сад, нови пут

Табела 2-64: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Нови Сад, нови пут

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Транзит	Укупно
7	63	99	0	115	27	31	56	42	43	476
8	182	147	4	608	68	129	0	74	43	1.257
9	86	386	12	558	24	87	0	95	84	1.332
10	75	70	0	511	48	33	0	139	58	933
11	61	107	16	274	36	130	17	24	82	748
12	41	80	0	324	26	83	0	44	114	713
13	107	26	0	152	33	55	0	64	96	531
14	100	0	0	198	78	72	11	138	108	705
15	0	35	0	314	0	0	0	0	76	426
16	157	25	0	340	0	110	0	39	73	745
17	276	71	0	71	0	101	12	0	82	614
18	163	14	0	65	0	37	0	0	92	370
19	88	0	0	35	33	100	0	0	85	340
20	117	12	0	95	0	51	7	47	60	389
Ук.	1.516	1.073	33	3.660	372	1.019	103	707	1.096	9.580

Вршни час за укупна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Нови Сад, нови пут је девети час (1.332 путовања).

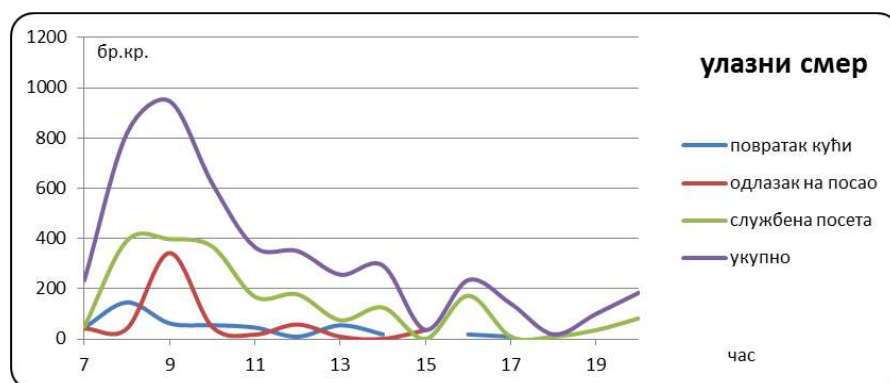


Слика 2-77: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Нови Сад, нови пут

Табела 2-65: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Нови Сад, нови пут

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	46	42	0	48	17	12	27	42	234
8	146	41	0	392	64	116	0	61	820
9	62	342	0	398	18	50	0	77	947
10	55	48	0	368	27	18	0	103	619
11	46	17	9	168	27	73	9	17	366
12	9	58	0	177	26	36	0	44	350
13	55	9	0	75	33	27	0	58	256
14	18	0	0	125	56	18	0	74	292
15	0	35	0	0	0	0	0	0	36
16	18	0	0	172	0	18	0	26	235
17	9	47	0	9	0	75	0	0	141
18	0	0	0	9	0	9	0	0	18
19	0	0	0	35	9	56	0	0	100
20	36	0	0	82	0	18	0	47	184
Ук.	499	640	9	2.059	277	527	36	550	4.597

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Нови Сад, нови пут је девети час (947 путовања).

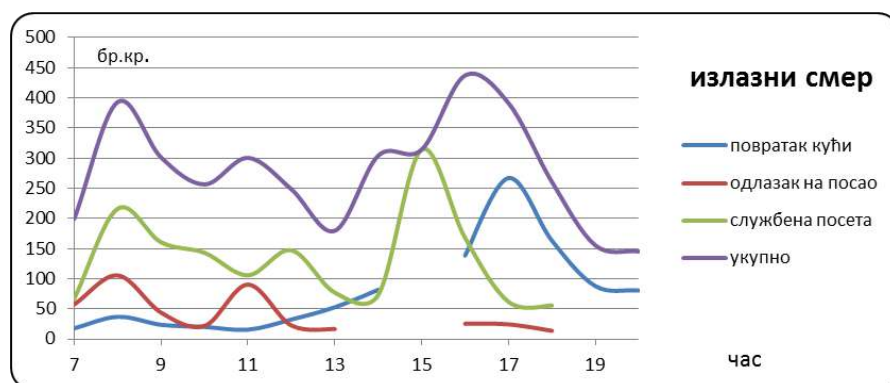


Слика 2-78: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Нови Сад, нови пут

Табела 2-66: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Нови Сад, нови пут

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	18	57	0	67	10	19	29	0	199
8	37	106	4	216	4	13	0	13	393
9	24	44	12	160	6	37	0	18	301
10	20	22	0	143	21	14	0	36	256
11	15	90	8	106	8	57	8	8	300
12	32	22	0	147	0	47	0	0	248
13	53	17	0	77	0	28	0	6	180
14	82	0	0	73	21	54	11	64	304
15	0	0	0	314	0	0	0	0	314
16	138	25	0	168	0	92	0	14	437
17	267	24	0	62	0	26	12	0	391
18	163	14	0	55	0	28	0	0	260
19	88	0	0	0	24	44	0	0	155
20	80	12	0	13	0	33	7	0	145
Ук.	1.017	433	25	1.601	95	492	67	158	3.887

Вршни час за излазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Нови Сад, нови пут је осми час (393 путовања).



Слика 2-79: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Нови Сад, нови пут

Просечна попуњеност путничких возила код спољних путовања на пункту Нови сад, нови пут је 1,79 путника по возилу.

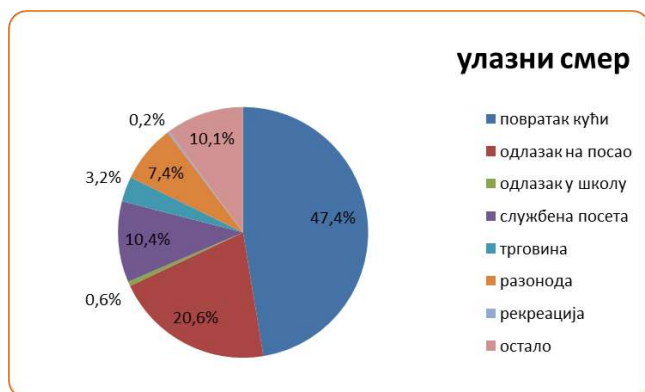


## ПУНКТ НОВИ САД СТАРИ ПУТ

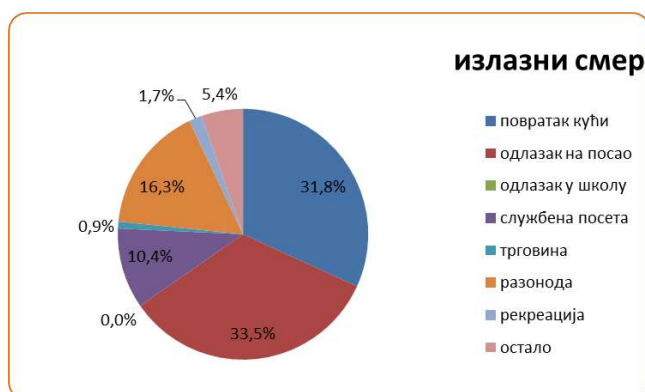
У наредним табелама и на графицима представљени су резултати анализе карактеристика спољних кретања на пункту Нови Сад – стари пут.

Табела 2-67: Расподела по сврхама путовања – пункт Нови Сад, стари пут

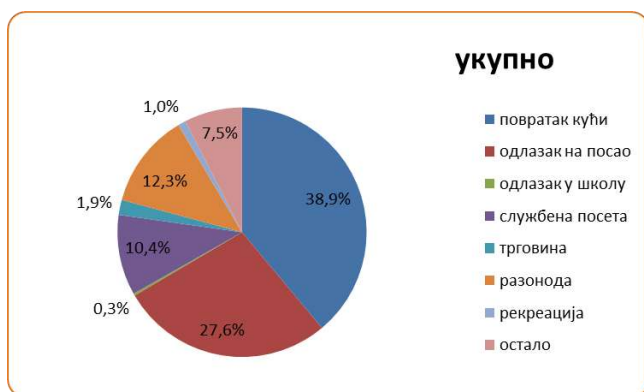
Сврхе	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
повратак кући	47,4	31,8	38,9
одлазак на посао	20,6	33,5	27,6
одлазак у школу	0,6	0,0	0,3
службена посета	10,4	10,4	10,4
трговина	3,2	0,9	1,9
разнода	7,4	16,3	12,3
рекреација	0,2	1,7	1,0
остало	10,1	5,4	7,5
укупно	100	100	100



Слика 2-80: Расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Нови Сад, стари пут



Слика 2-81: Расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Нови Сад, стари пут

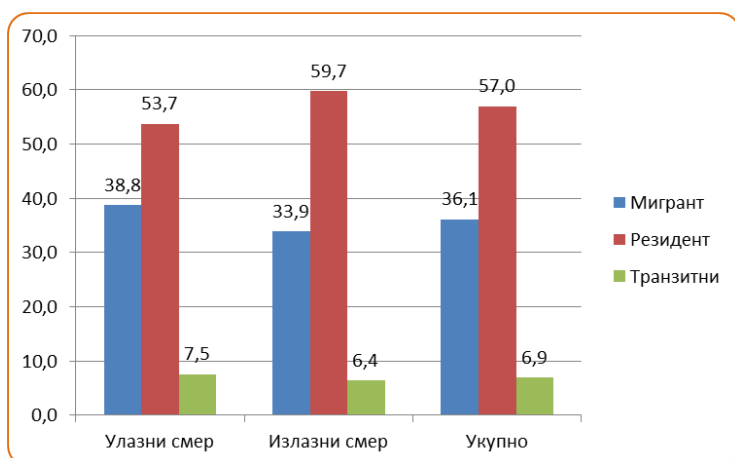


Слика 2-82: Расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Нови Сад, стари пут

На пункту Нови Сад, стари пут од укупних спољних кретања улазних је 3.387, излазних 4.153 и транзитних 283.

Табела 2-68: Расподела по статусу становања – пункт Нови Сад, стари пут

Статус	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
Мигрант	38,8	33,9	36,1
Резидент	53,7	59,7	57,0
Транзитни	7,5	6,4	6,9

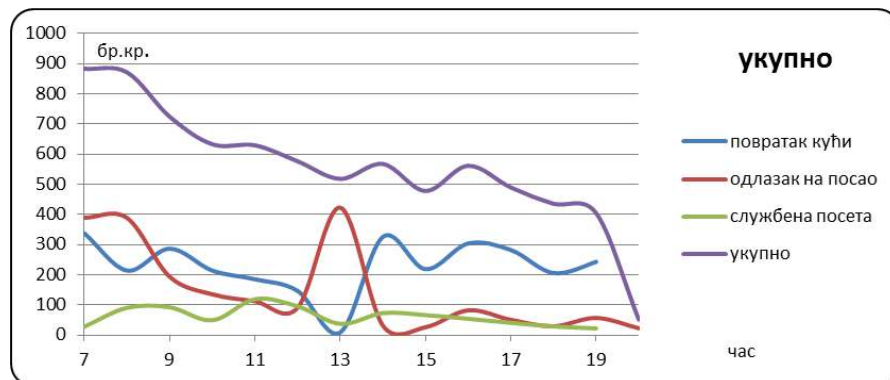


Слика 2-83: Расподела по статусу становања – пункт Нови Сад, стари пут

Табела 2-69: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Нови Сад, стари пут

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школ у	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Транзит	Укупно
7	338	389	0	27	3	70	8	14	34	884
8	214	388	0	90	11	71	21	47	29	872
9	287	193	0	92	0	80	9	30	33	724
10	214	135	0	49	5	91	0	91	49	633
11	185	112	0	119	4	130	0	65	14	629
12	146	90	5	95	15	97	0	74	53	576
13	8	422	0	37	5	23	0	22	0	518
14	326	31	0	73	20	47	5	51	14	568
15	218	26	0	66	24	57	0	69	18	478
16	304	82	6	54	16	82	0	10	8	562
17	282	50	0	40	21	47	8	34	7	489
18	205	29	10	28	26	76	26	20	15	435
19	243	57	0	22	0	54	0	21	9	404
20	0	22	0	0	0	10	0	19	0	51
Ук.	2.969	2.02	20	792	149	937	78	568	283	7.823

Вршни час за укупна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Нови Сад, стари пут је седми час (884 путовања).

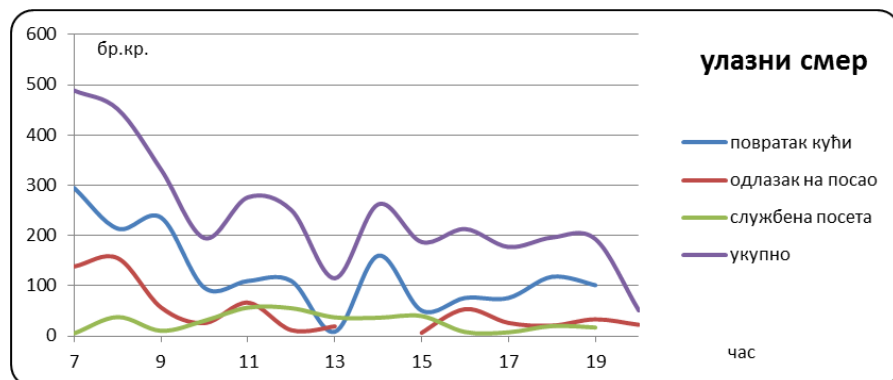


Слика 2-84: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Нови Сад, стари пут

Табела 2-70: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Нови Сад, стари пут

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	295	138	0	5	3	25	8	14	489
8	214	155	0	38	0	29	0	17	452
9	236	57	0	10	0	17	0	12	331
10	96	26	0	30	5	0	0	38	195
11	109	66	0	57	4	21	0	19	276
12	109	12	5	55	15	8	0	46	251
13	8	19	0	37	5	23	0	22	115
14	160	0	0	36	20	0	0	46	262
15	51	6	0	40	24	30	0	36	187
16	76	53	6	8	16	44	0	10	213
17	76	26	0	7	21	22	0	25	177
18	118	21	10	20	0	8	0	20	196
19	101	33	0	17	0	21	0	21	193
20	0	22	0	0	0	10	0	19	51
Ук.	1.648	635	20	360	112	259	8	344	3.387

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Нови Сад, стари пут је седми час (489 путовања).

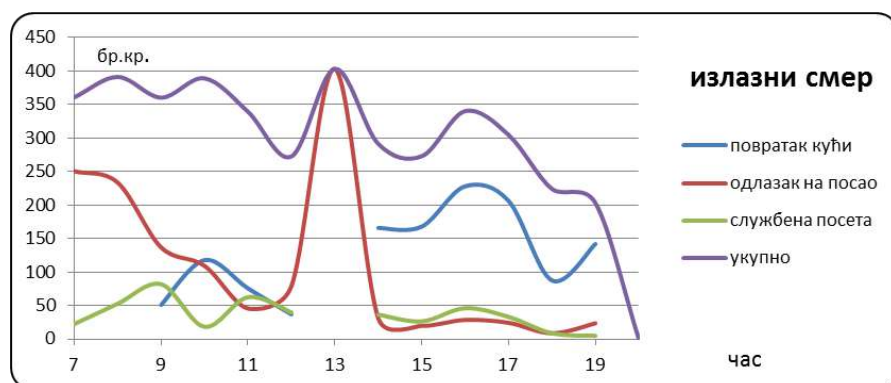


Слика 2-85: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Нови Сад, стари пут

Табела 2-71: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Нови Сад, стари пут

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	43	250	0	22	0	45	0	0	361
8	0	233	0	53	11	43	21	30	391
9	51	137	0	82	0	63	9	18	360
10	118	109	0	18	0	91	0	53	389
11	76	46	0	62	0	109	0	47	339
12	37	79	0	40	0	89	0	28	273
13	0	403	0	0	0	0	0	0	403
14	166	31	0	37	0	47	5	5	291
15	168	20	0	26	0	27	0	32	273
16	228	28	0	46	0	38	0	0	340
17	206	24	0	33	0	25	8	8	305
18	87	9	0	9	26	68	26	0	224
19	142	23	0	5	0	33	0	0	203
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ук.	1.321	1.393	0	432	36	678	70	223	4.153

Вршни час за излазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Нови Сад, стари пут је тринаести час (403 путовања).



Слика 2-86: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Нови Сад, стари пут

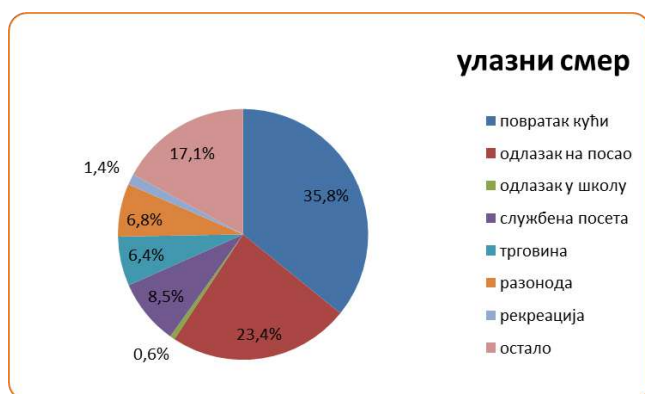
Просечна попуњеност путничких возила код спољних путовања на пункту Нови Сад, стари пут је 1,50 путника по возилу.

## ПУНКТ ПАНЧЕВО

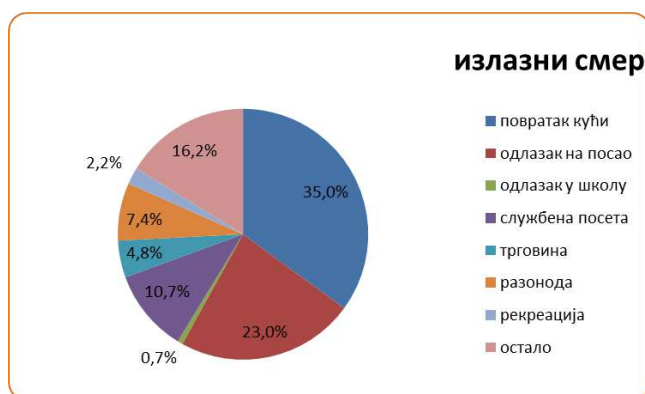
У наредним табелама и на графицима представљени су резултати анализе карактеристика спољних кретања на пункту Панчево.

Табела 2-72: Расподела по сврхама путовања – пункт Панчево

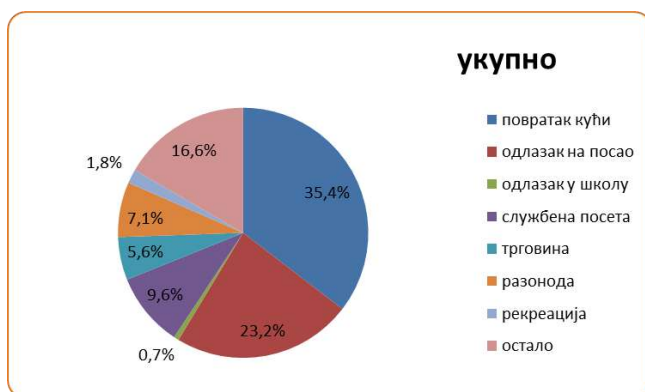
Сврхе	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
повратак кући	35,8	35,0	35,4
одлазак на посао	23,4	23,0	23,2
одлазак у школу	0,6	0,7	0,7
службена посета	8,5	10,7	9,6
трговина	6,4	4,8	5,6
разнода	6,8	7,4	7,1
рекреација	1,4	2,2	1,8
остало	17,1	16,2	16,6
укупно	100	100	100



Слика 2-87: Расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Панчево



Слика 2-88: Расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Панчево

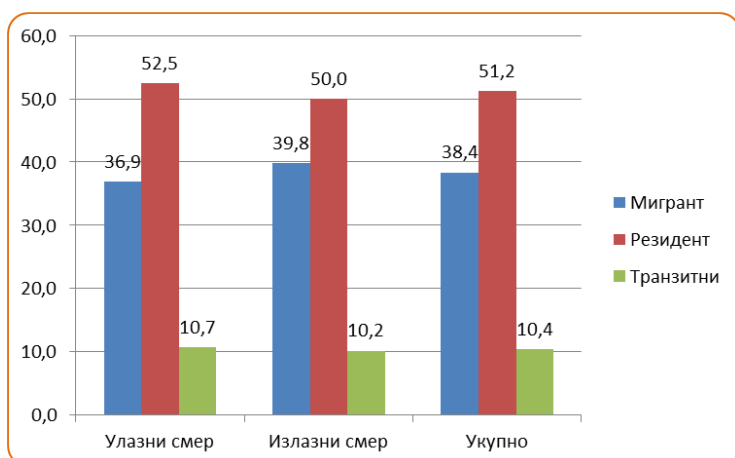


Слика 2-89: Расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Панчево

На пункту Панчево од укупних спољних кретања улазних је 8.370, излазних 9.090 и транзитних 1030.

Табела 2-73: Расподела по статусу становања – пункт Панчево

Статус	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
Мигрант	36,9	39,8	38,4
Резидент	52,5	50,0	51,2
Транзитни	10,7	10,2	10,4

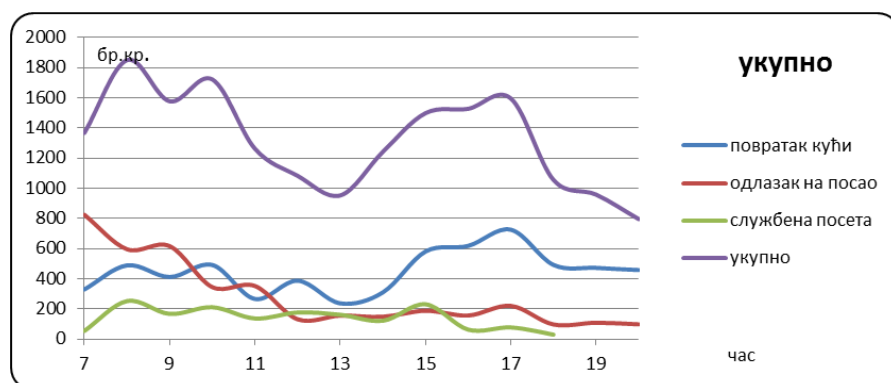


Слика 2-90: Расподела по статусу становања – пункт Панчево

Табела 2-74: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Панчево

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнонада	Рекреација	Остало	Транзит	Укупно
7	329	824	0	53	0	16	0	144	0	1.367
8	489	596	14	252	29	18	13	370	71	1.851
9	411	616	0	166	119	73	0	108	83	1.578
10	491	344	12	211	71	184	39	290	81	1.723
11	266	352	16	136	95	94	0	219	85	1.262
12	387	131	0	176	83	51	26	130	99	1.083
13	237	155	10	161	0	88	0	203	99	953
14	309	148	19	121	117	40	53	328	108	1.242
15	581	188	30	230	100	42	31	193	105	1.499
16	618	156	15	62	158	96	102	220	101	1.528
17	725	220	0	77	100	222	0	231	20	1.596
18	492	96	0	29	61	162	0	128	87	1.056
19	472	108	0	0	18	133	36	114	76	958
20	458	97	0	15	18	32	18	142	14	796
Ук.	6.264	4.031	117	1.689	970	1.252	318	2.821	1.030	18.490

Вршни час за укупна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Панчево је осми час (1.851 путовања).



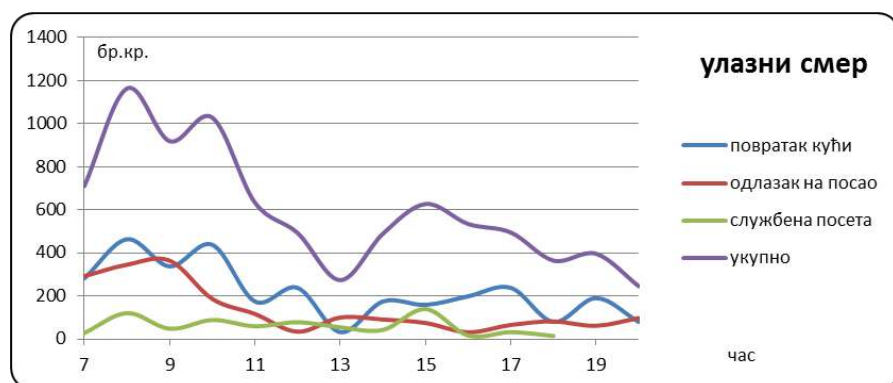
Слика 2-91: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Панчево



Табела 2-75: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Панчево

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	282	292	0	28	0	16	0	93	710
8	463	345	14	120	16	5	0	201	1.164
9	337	364	0	47	79	47	0	43	919
10	438	186	12	88	59	94	16	135	1.029
11	174	116	0	59	63	79	0	141	634
12	237	34	0	78	70	28	13	32	492
13	32	100	10	54	0	36	0	41	273
14	174	90	0	42	16	0	15	151	489
15	158	74	18	139	74	16	18	130	627
16	198	31	0	16	61	32	40	156	534
17	237	65	0	32	15	65	0	80	495
18	79	81	0	14	45	82	0	63	364
19	190	61	0	0	18	78	0	48	396
20	79	97	0	0	18	0	18	32	245
Ук.	3.079	1.938	55	717	536	577	120	1.347	8.370

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Панчево је осми час (1.164 путовања).

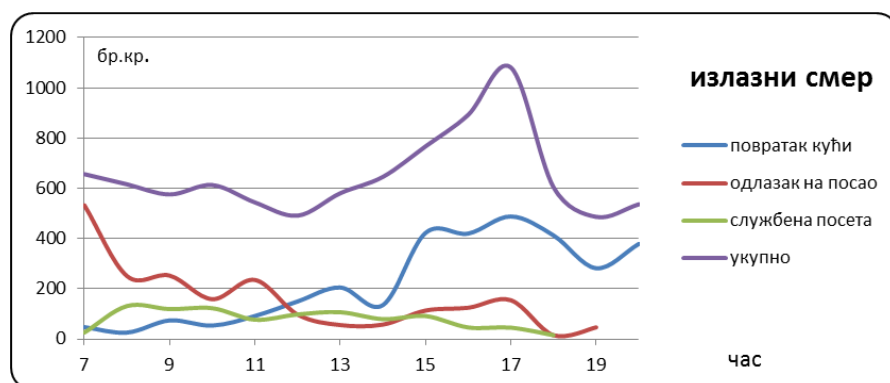


Слика 2-92: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Панчево

Табела 2-76: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Панчево

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	47	533	0	26	0	0	0	51	656
8	25	250	0	131	13	13	13	169	616
9	74	252	0	119	40	26	0	65	576
10	53	158	0	123	11	89	23	155	613
11	91	235	16	77	32	15	0	78	544
12	150	97	0	98	12	24	12	98	491
13	205	55	0	107	0	51	0	162	580
14	135	57	19	79	101	40	37	177	646
15	422	113	12	91	26	26	13	63	767
16	420	124	15	46	97	65	62	63	893
17	488	154	0	45	85	158	0	151	1.081
18	412	15	0	15	16	80	0	65	605
19	282	47	0	0	0	55	36	66	486
20	379	0	0	15	0	32	0	110	536
Ук.	3.184	2.093	61	971	434	675	197	110	9.090

Вршни час за излазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Панчево је седамнаести час (1.081 путовања).



Слика 2-93: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Панчево

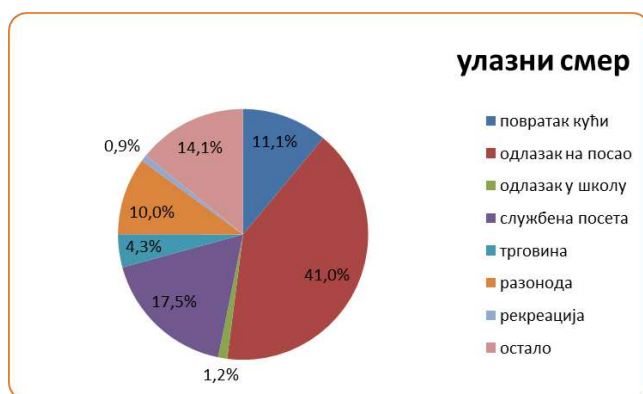
Просечна попуњеност путничких возила код спољних путовања на пункту Панчево је 1,62 путника по возилу.

## ПУНКТ ЗРЕЊАНИН

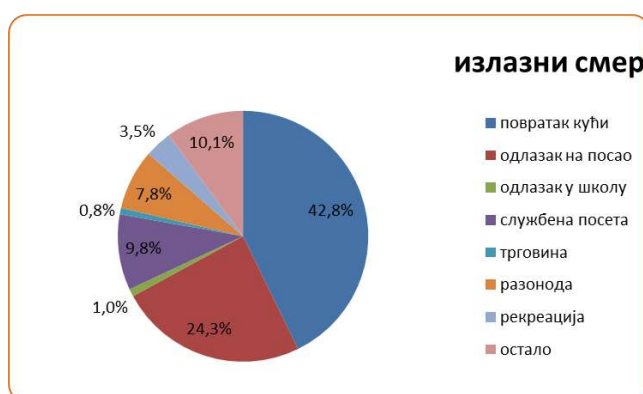
У наредним табелама и на графицима представљени су резултати анализе карактеристика спољних кретања на пункту Зрењанин.

Табела 2-77: Расподела по сврхама путовања – пункт Зрењанин

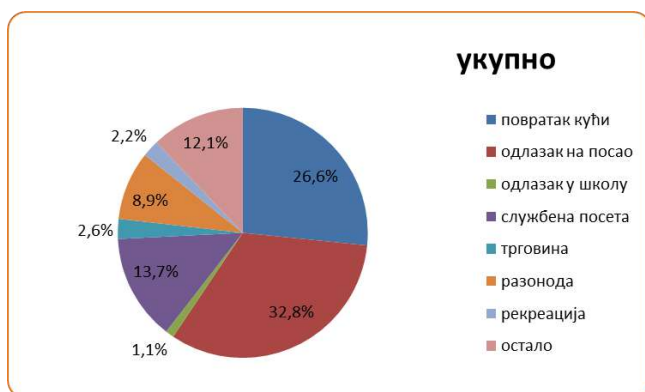
Сврхе	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
повратак кући	11,1	42,8	26,6
одлазак на посао	41,0	24,3	32,8
одлазак у школу	1,2	1,0	1,1
службена посета	17,5	9,8	13,7
трговина	4,3	0,8	2,6
разнода	10,0	7,8	8,9
рекреација	0,9	3,5	2,2
остало	14,1	10,1	12,1
укупно	100	100	100



Слика 2-94: Расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Зрењанин



Слика 2-95: Расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Зрењанин

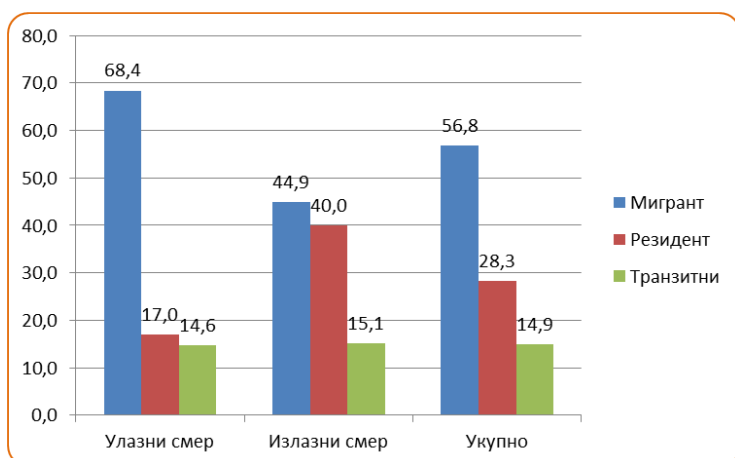


Слика 2-96: Расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Зрењанин

На пункту Зрењанин од укупних спољних кретања улазних је 3.138, излазних 3.083 и транзитних 550.

Табела 2-78: Расподела по статусу становања – пункт Зрењанин

Статус	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
Мигрант	68,4	44,9	56,8
Резидент	17,0	40,0	28,3
Транзитни	14,6	15,1	14,9

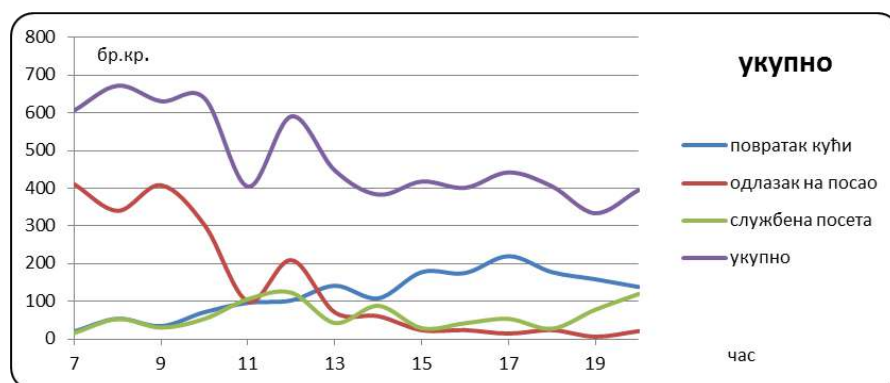


Слика 2-97: Расподела по статусу становања – пункт Зрењанин

Табела 2-79: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Зрењанин

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Транзит	Укупно
7	20	411	0	16	17	5	10	74	54	607
8	54	340	20	53	17	49	36	59	44	672
9	34	408	0	30	5	33	0	59	61	631
10	71	302	12	53	23	21	15	110	31	639
11	96	100	7	106	2	32	0	32	29	404
12	102	209	7	123	6	39	0	48	57	591
13	141	71	9	42	0	44	33	52	56	447
14	108	60	0	88	19	21	0	69	18	383
15	177	23	3	29	8	61	9	66	40	418
16	175	24	0	42	11	47	10	34	59	401
17	220	14	0	53	0	50	15	58	32	442
18	177	23	0	27	52	64	3	35	23	405
19	158	6	0	78	0	17	0	48	26	334
20	138	21	0	119	0	76	5	17	20	396
Ук.	1.673	2.014	56	859	162	559	137	761	550	6.771

Вршни час за укупна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Зрењанин је осми час (672 путовања).

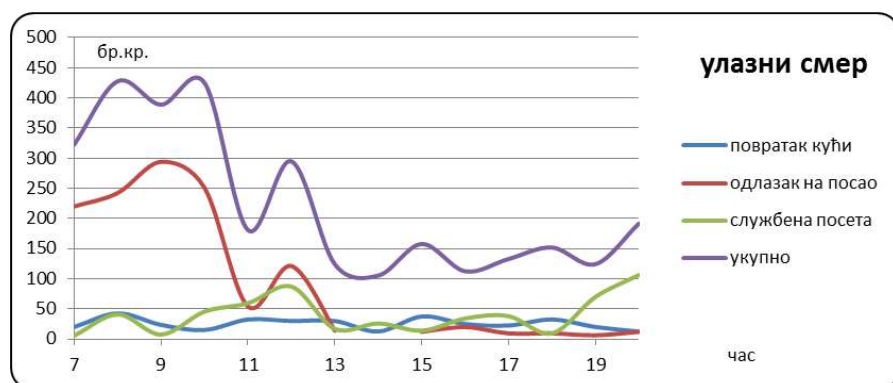


Слика 2-98: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Зрењанин

Табела 2-80: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Зрењанин

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	20	220	0	6	17	5	0	55	323
8	42	242	8	41	17	31	11	35	428
9	23	294	0	7	5	22	0	37	389
10	15	251	12	45	15	12	7	69	425
11	32	54	0	59	2	11	0	22	181
12	30	121	7	87	2	21	0	26	295
13	30	14	0	17	0	22	7	34	124
14	12	0	0	26	19	0	0	48	105
15	37	12	0	14	2	55	0	37	158
16	25	20	0	34	8	12	2	11	112
17	22	9	0	38	0	35	0	28	133
18	32	9	0	9	48	35	0	17	152
19	20	6	0	70	0	5	0	24	124
20	12	12	0	106	0	53	0	7	191
укупно	355	1.264	26	559	137	320	28	451	3.138

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Зрењанин је осми час (428 путовања).

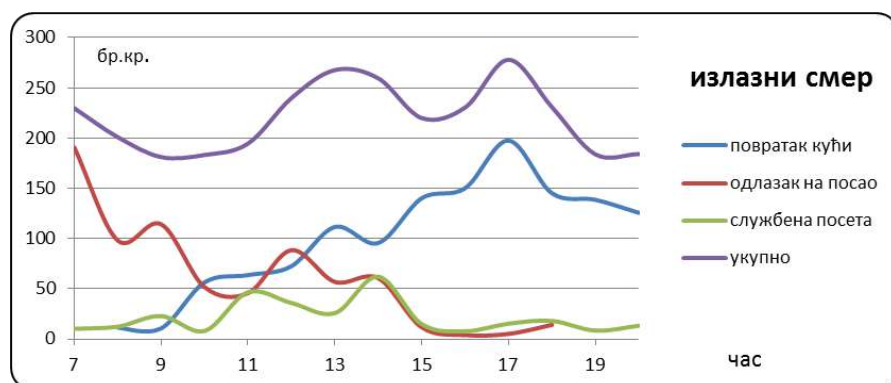


Слика 2-99: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Зрењанин

Табела 2-81: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Зрењанин

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	0	191	0	10	0	0	10	19	230
8	11	98	12	12	0	18	25	25	201
9	11	114	0	23	0	11	0	22	181
10	56	52	0	8	8	9	9	42	183
11	64	46	7	46	0	22	0	10	194
12	72	88	0	36	4	18	0	22	240
13	111	57	9	26	0	22	26	17	268
14	96	60	0	62	0	21	0	21	259
15	140	12	3	15	6	6	9	30	220
16	150	4	0	8	4	35	8	22	230
17	197	5	0	15	0	15	15	30	278
18	145	14	0	18	4	29	3	18	231
19	139	0	0	8	0	12	0	25	184
20	126	9	0	13	0	23	5	9	184
укупно	1.318	750	31	301	25	240	109	110	3.083

Вршни час за излазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Зрењанин је седамнаести час (278 путовања).



Слика 2-100: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Зрењанин

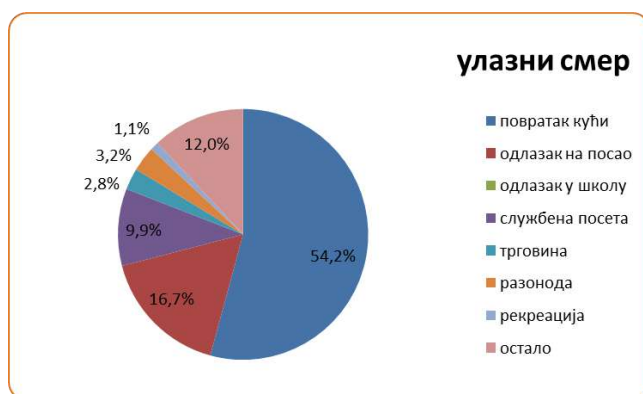
Просечна попуњеност путничких возила код спољних путовања на пункту Зрењанин је 1,74 путника по возилу.

## ПУНКТ СУРЧИН

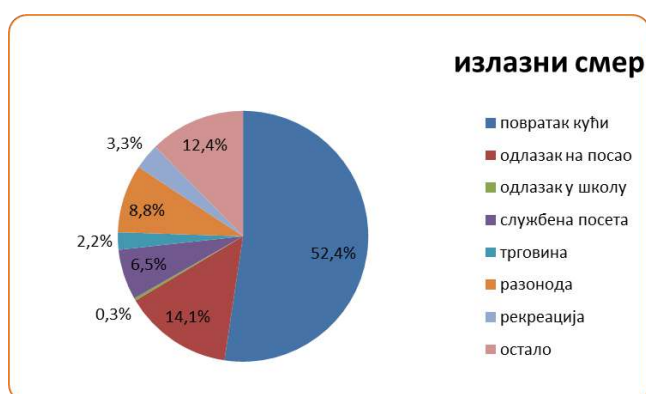
У наредним табелама и на графицима представљени су резултати анализе карактеристика спољних кретања на пункту Сурчин.

Табела 2-82: Расподела по сврхама путовања – пункт Сурчин

Сврхе	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
повратак кући	54,2	52,4	53,3
одлазак на посао	16,7	14,1	15,4
одлазак у школу	0,0	0,3	0,2
службена посета	9,9	6,5	8,2
трговина	2,8	2,2	2,5
разнода	3,2	8,8	6,1
рекреација	1,1	3,3	2,2
остало	12,0	12,4	12,2
укупно	100	100	100

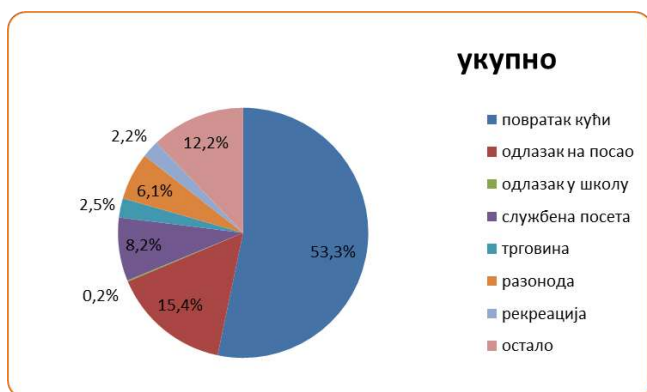


Слика 2-101: Расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Сурчин



Слика 2-102: Расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Сурчин



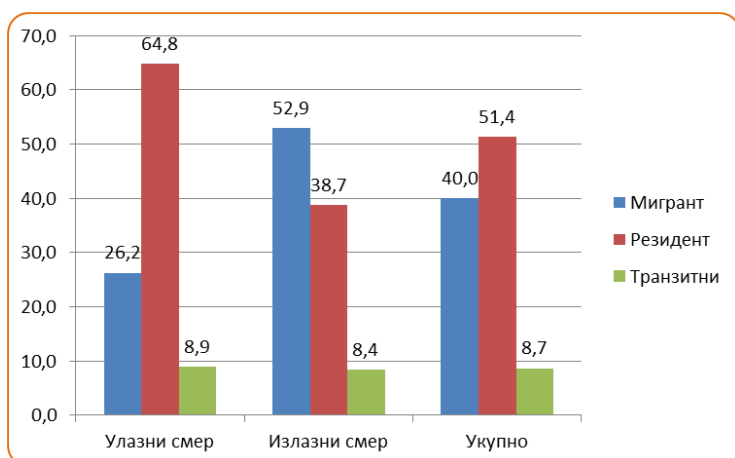


Слика 2-103: Расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Сурчин

На пункту Сурчин од укупних спољних кретања улазних је 2.957, излазних 3.159 и транзитних 290.

Табела 2-83: Расподела по статусу становања – пункт Сурчин

Статус	Учешће (%)		
	Улазни смер	Излазни смер	Укупно
Мигрант	26,2	52,9	40,0
Резидент	64,8	38,7	51,4
Транзитни	8,9	8,4	8,7

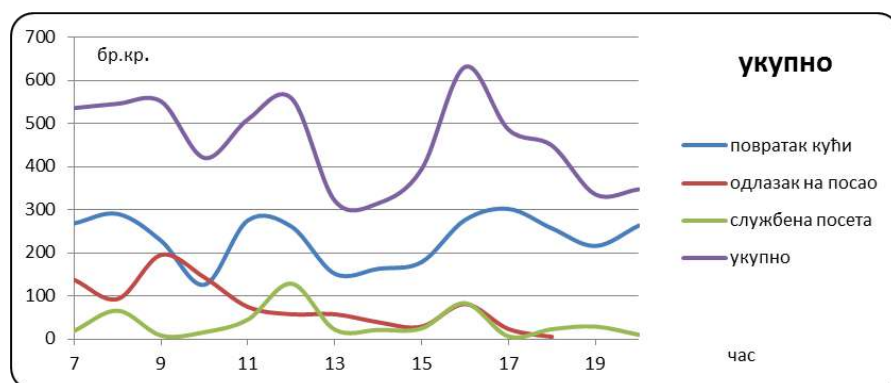


Слика 2-104: Расподела по статусу становања – пункт Сурчин

Табела 2-84: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Сурчин

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разонода	Рекреација	Остало	Транзит	Укупно
7	268	137	0	19	16	16	12	68	0	536
8	290	93	3	66	22	11	3	57	2	546
9	228	195	0	8	29	45	0	25	22	552
10	126	143	0	16	37	24	15	32	28	420
11	276	74	4	45	8	44	8	45	7	510
12	261	57	4	128	3	17	22	56	9	559
13	151	57	0	22	0	14	49	27	0	321
14	163	39	0	21	0	13	0	42	37	315
15	179	29	0	25	21	48	0	48	47	395
16	277	81	0	83	8	33	0	100	51	632
17	302	23	0	6	5	17	6	111	16	486
18	257	5	0	23	0	28	13	92	31	449
19	216	0	0	29	0	55	10	0	26	336
20	263	5	0	10	5	10	0	42	13	348
укупно	3.258	939	10	500	152	374	137	745	290	6.406

Вршни час за укупна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Сурчин је шеснаести час (632 путовања).

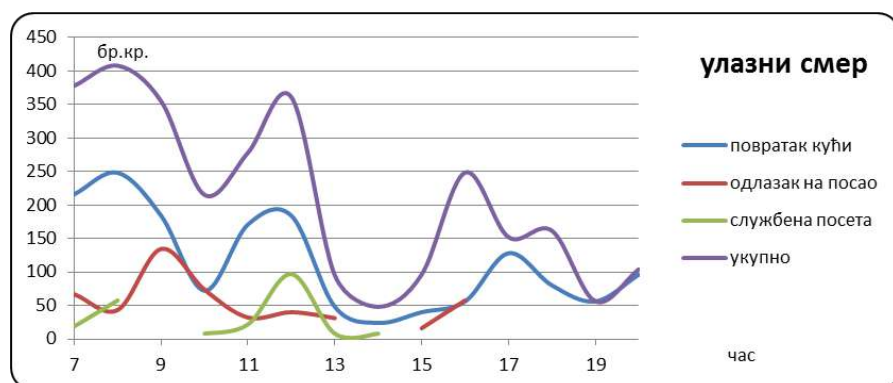


Слика 2-105: Временска расподела укупних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Сурчин

Табела 2-85: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Сурчин

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разнода	Рекреација	Остало	Укупно
7	216	67	0	19	16	0	8	52	378
8	248	43	0	58	16	8	0	35	408
9	184	134	0	0	20	8	0	8	355
10	72	74	0	8	21	24	0	16	215
11	171	32	0	22	0	24	0	29	278
12	184	40	0	97	0	0	8	32	361
13	48	31	0	8	0	0	8	0	95
14	24	0	0	8	0	0	0	16	48
15	40	16	0	0	8	16	0	16	96
16	56	58	0	67	0	8	0	60	248
17	128	0	0	0	0	0	0	24	152
18	80	0	0	8	0	8	8	58	162
19	56	0	0	0	0	0	0	0	56
20	96	0	0	0	0	0	0	8	104
укупно	1.603	495	0	294	82	96	32	355	2.957

Вршни час за улазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Сурчин је осми час (408 путовања).

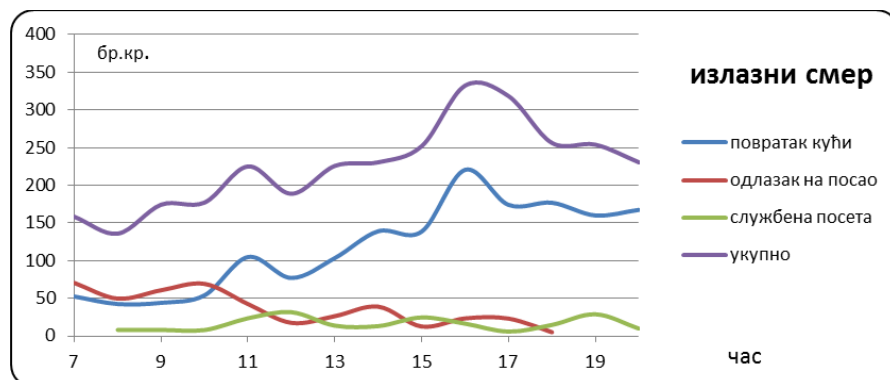


Слика 2-106: Временска расподела улазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Сурчин

Табела 2-86: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом (у ПА/час) – пункт Сурчин

сат	Пов. кући	Одл. на посао	Одл. у школу	Сл. посета	Трговина	Разонода	Рекреација	Остало	Укупно
7	52	71	0	0	0	16	4	16	158
8	42	50	3	8	6	3	3	22	136
9	44	61	0	8	8	37	0	17	174
10	54	69	0	8	15	0	15	16	177
11	105	42	4	23	8	20	8	15	225
12	77	17	4	32	3	17	14	24	189
13	103	26	0	14	0	14	41	27	226
14	139	39	0	13	0	13	0	26	231
15	139	13	0	25	13	32	0	32	252
16	221	23	0	16	8	25	0	40	332
17	174	23	0	6	5	17	6	87	318
18	177	5	0	15	0	20	5	35	256
19	160	0	0	29	0	55	10	0	254
20	167	5	0	10	5	10	0	34	231
укупно	1.655	444	10	206	70	278	105	110	3.159

Вршни час за излазна спољна путовања путничким аутомобилом на пункту Сурчин је шеснаести час (332 путовања).



Слика 2-107: Временска расподела излазних спољних путовања путничким аутомобилом по сврхама – пункт Сурчин

Просечна попуњеност путничких возила код спољних путовања на пункту Сурчин је 1,65 путника по возилу.

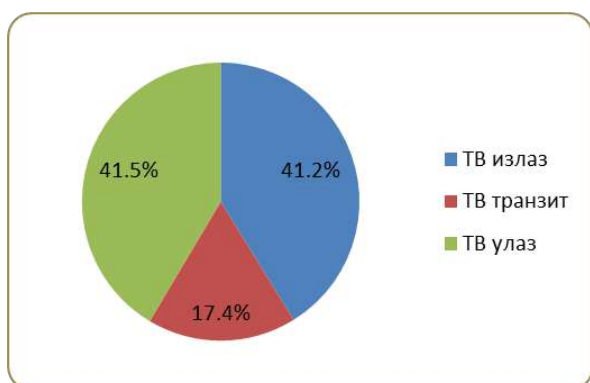
### 2.3.2.2. АНКЕТА ВОЗАЧА ТЕРЕТНИХ ВОЗИЛА НА СПОЉАШЊЕМ КОРДОНУ

Анкетирање возача теретних возила је извршено у излазном смеру. Истраживање је реализовано по истој методологији као и за путнике на спољном кордону. Анкетом су, поред временске расподеле кретања теретних возила, утврђене и врсте и количине робе која се превози у зависности од типа кретања (изворна, циљна и транзитна). Специфична питања која садржи анкета се односе на путовање које је током дана реализовано у супротном смеру од смера анкете. Подаци из обрасца омогућиће расподелу теретних возила на спољном кордону према врсти (лако теретно возило, тешко теретно возило, аутовоз).

Укупан број регистрованих теретних возила на спољном кордону у периоду истраживања (7 – 20 часова) је 23.306. Теретних возила у транзиту је забележено 17,4%, 41,2% излазних и 41,5% у улазном смеру.

Табела 2-87: Расподела по типу кретања теретних возила

	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
ТВ излаз	9.600	41,2
ТВ транзит	4.044	17,4
ТВ улаз	9.662	41,4
Укупно	23.306	100,0

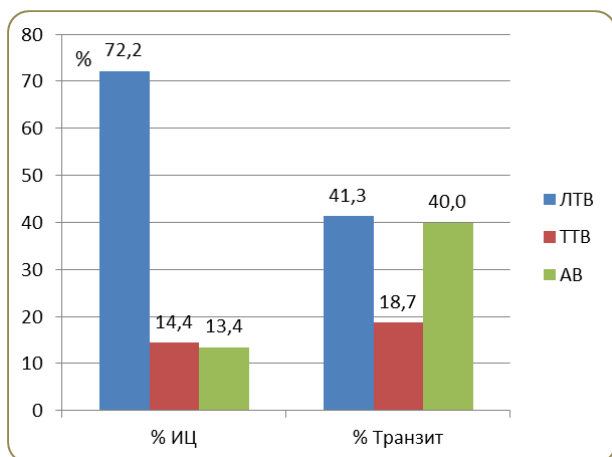


Слика 2-108: Расподела по типу кретања теретних возила

Расподела по врсти теретних возила и типу кретања је приказана у табели.

Табела 2-88: Расподела по врсти теретних возила

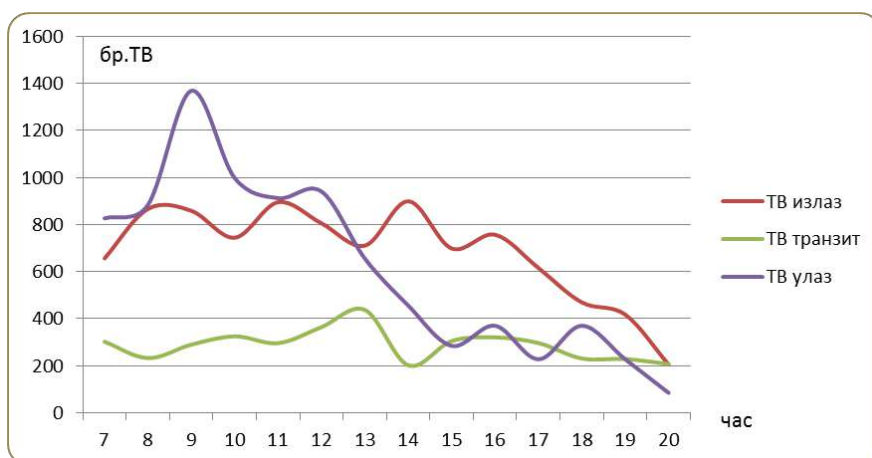
	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
Лака ТВ	72,2	41,3
Тешка ТВ	14,4	18,7
Ауто возови	13,4	40,0
Укупно	100,0	100,0



Слика 2-109: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања

Табела 2-89: Временска расподела по врсти кретања теретних возила

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Укупно
ТВ излаз	656	866	858	744	895	805	711	899	699	757	616	470	418	206	9.600
ТВ транзит	303	233	290	325	297	365	438	202	305	321	297	231	229	208	4.044
ТВ улаз	827	884	1368	998	912	941	656	456	285	371	228	371	228	86	8.607
Укупно	1.785	1.983	2.517	2.067	2.104	2.111	1.804	1.557	1.289	1.448	1.140	1.071	875	499	22.251

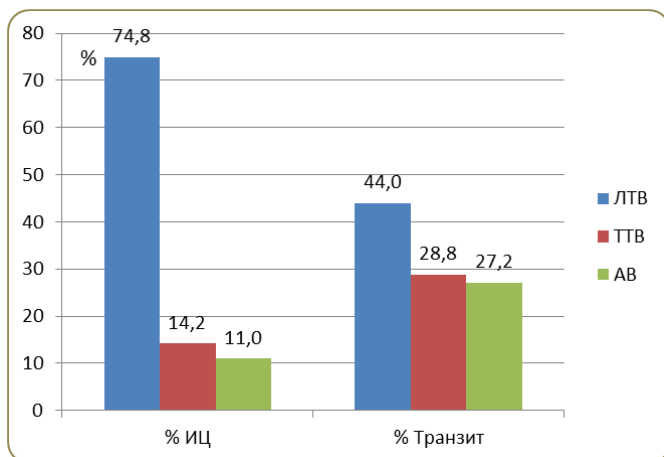


Слика 2-110: Временска расподела по врсти кретања теретних возила

## ПУНКТ НИШ

Табела 2-90: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Ниш

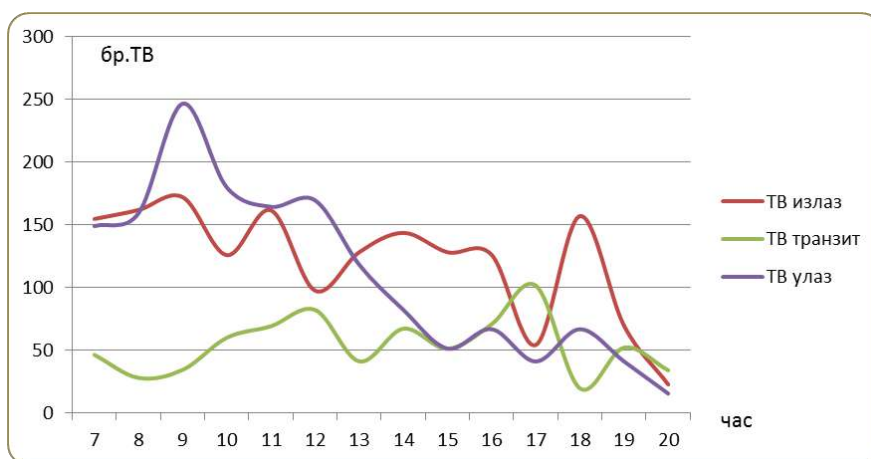
	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
Лака ТВ	74,8	44,0
Тешка ТВ	14,2	28,8
Ауто возови	11,0	27,2
Укупно	100,0	100,0



Слика 2-111: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Ниш

Табела 2-91: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Ниш

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Укупно
ТВ излаз	154	162	172	126	161	97	128	143	128	126	54	157	69	23	1.701
ТВ транзит	46	28	34	60	69	82	41	67	51	71	101	20	52	34	757
ТВ улаз	149	159	246	180	164	169	118	82	51	67	41	67	41	15	1.549
Укупно	350	349	452	365	395	349	287	293	230	263	197	243	162	72	4.007

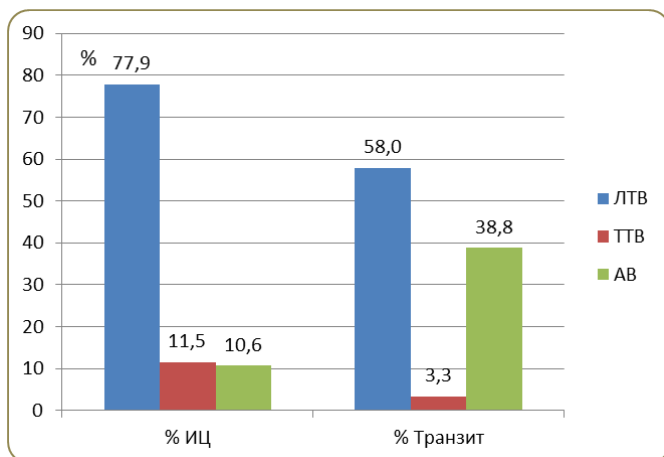


Слика 2-112: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Ниш

## ПУНКТ КРАГУЈЕВАЦ

Табела 2-92: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Крагујевац

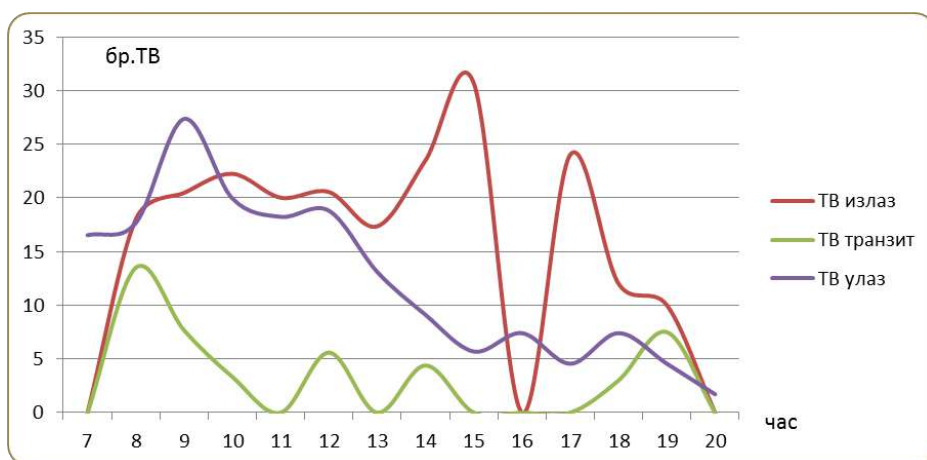
	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
Лака ТВ	77,9	58,0
Тешка ТВ	11,5	3,3
Ауто возови	10,6	38,8
Укупно	100,0	100,0



Слика 2-113: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Крагујевац

Табела 2-93: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Крагујевац

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Укупно
ТВ излаз	0	18	20	22	20	21	17	23	31	0	24	12	10	0	219
ТВ транзит	0	14	8	3	0	6	0	4	0	0	0	3	8	0	45
ТВ улаз	17	18	27	20	18	19	13	9	6	7	5	7	5	2	172
Укупно	17	49	55	46	38	45	30	37	36	7	29	22	22	2	436



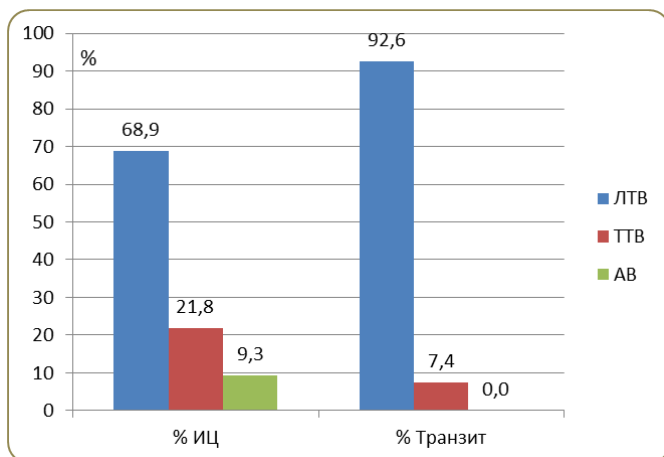
Слика 2-114: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Крагујевац



## ПУНКТ СМЕДЕРЕВО

Табела 2-94: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Смедерево

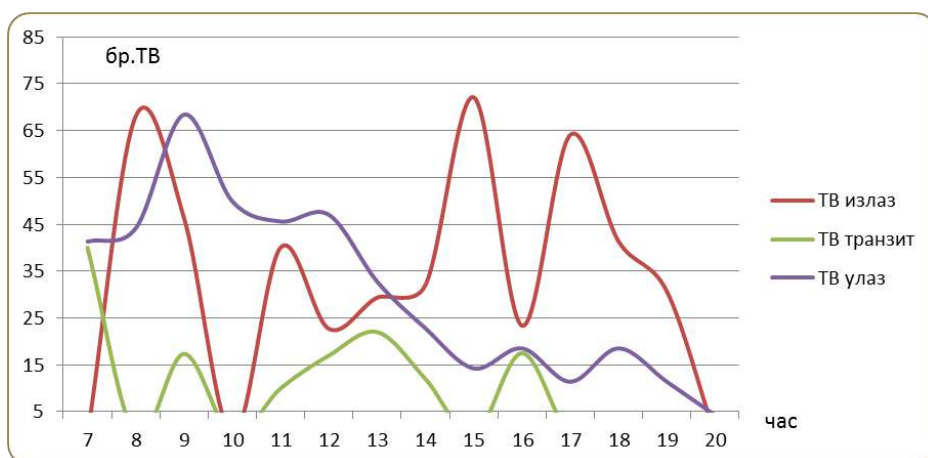
	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
Лака ТВ	68,9	92,6
Тешка ТВ	21,8	7,4
Ауто возови	9,3	0,0
Укупно	100,0	100,0



Слика 2-115: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Смедерево

Табела 2-95: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Смедерево

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Укупно
ТВ излаз	0	68	46	0	40	23	29	32	72	23	64	41	31	0	470
ТВ транзит	40	0	17	0	10	17	22	12	0	18	0	0	0	0	136
ТВ улаз	41	44	68	50	46	47	33	23	14	19	11	19	11	4	430
Укупно	81	112	132	50	96	87	84	67	86	59	75	60	42	4	1.036

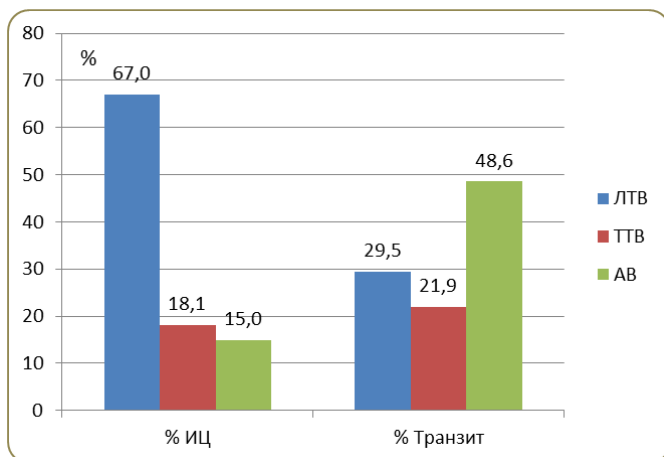


Слика 2-116: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Смедерево

## ПУНКТ ЧАЧАК

Табела 2-96: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Чачак

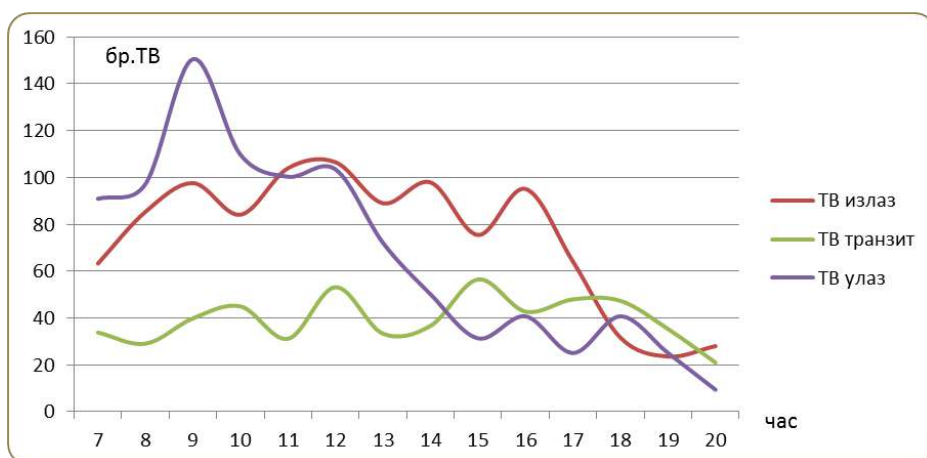
	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
Лака ТВ	67,0	29,5
Тешка ТВ	18,1	21,9
Ауто возови	15,0	48,6
Укупно	100,0	100,0



Слика 2-117: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Чачак

Табела 2-97: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Чачак

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Укупно
ТВ излаз	63	85	98	84	104	107	89	98	75	95	64	32	24	28	1.046
ТВ транзит	34	29	40	45	31	53	33	37	57	43	48	47	35	21	553
ТВ улаз	91	97	150	110	100	103	72	50	31	41	25	41	25	9	947
Укупно	188	212	288	239	235	263	194	185	163	179	137	120	84	58	2.545

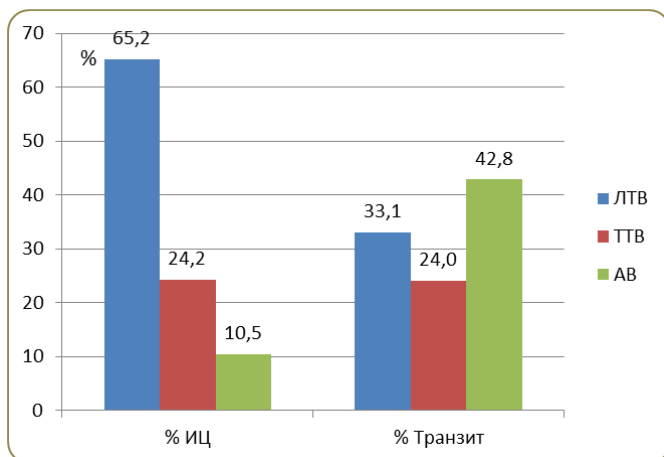


Слика 2-118: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Чачак

## ПУНКТ ОБРЕНОВАЦ

Табела 2-98: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Обреновац

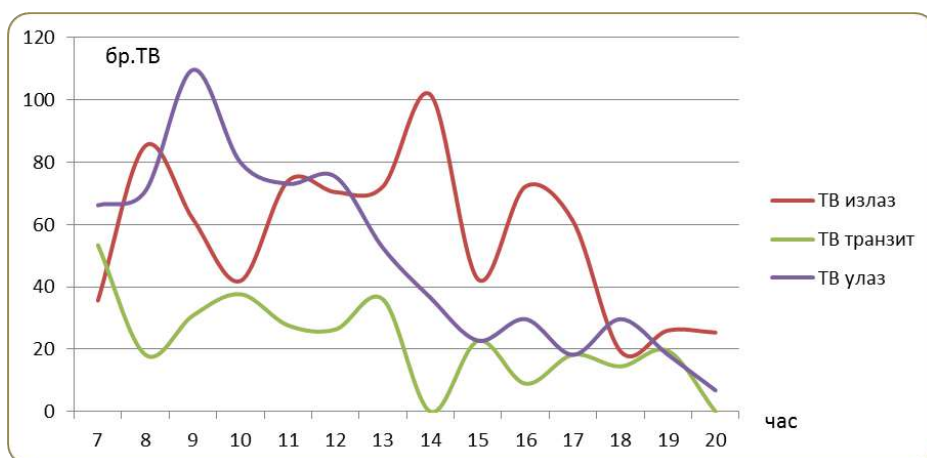
	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
Лака ТВ	65,2	33,1
Тешка ТВ	24,2	24,0
Ауто возови	10,5	42,8
Укупно	100,0	100,0



Слика 2-119: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Обреновац

Табела 2-99: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Обреновац

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Укупно
ТВ излаз	36	85	62	42	74	70	72	101	42	72	61	19	26	25	788
ТВ транзит	53	18	31	38	28	26	36	0	23	9	18	15	20	0	314
ТВ улаз	66	71	109	80	73	75	52	36	23	30	18	30	18	7	689
Укупно	155	174	202	159	174	172	161	138	88	111	98	63	64	32	1.791

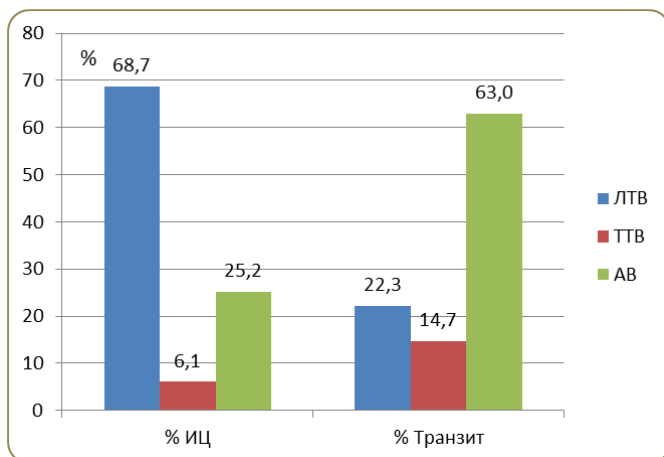


Слика 2-120: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Обреновац

## ПУНКТ ШИД

Табела 2-100: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Шид

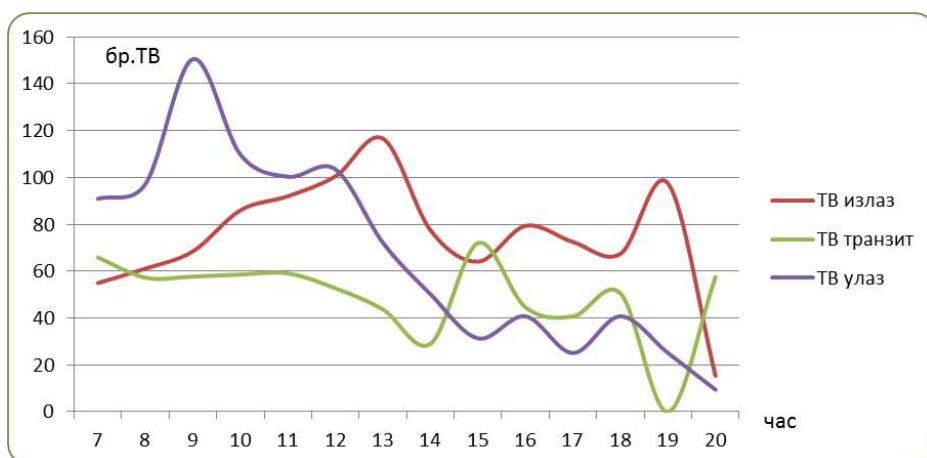
	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
Лака ТВ	68,7	22,3
Тешка ТВ	6,1	14,7
Ауто возови	25,2	63,0
Укупно	100,0	100,0



Слика 2-121: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Шид

Табела 2-101: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Шид

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Укупно
ТВ излаз	55	61	68	86	92	101	117	77	64	79	72	67	97	15	1.053
ТВ транзит	66	57	58	59	59	53	44	29	72	45	41	51	0	58	689
ТВ улаз	91	97	150	110	100	103	72	50	31	41	25	41	25	9	947
Укупно	212	216	277	254	251	257	232	157	167	165	138	159	123	82	2.689

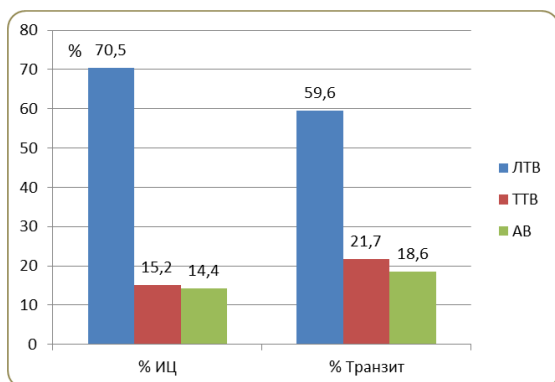


Слика 2-122: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Шид

## ПУНКТ НОВИ САД, НОВИ ПУТ

Табела 2-102: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Нови Сад, нови пут

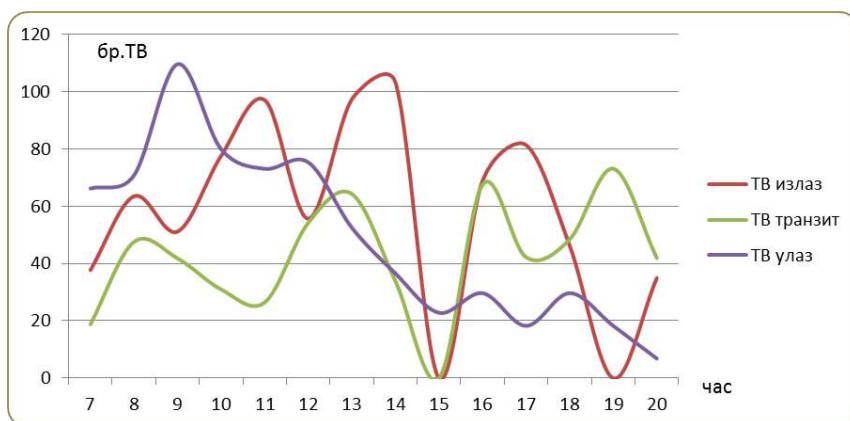
	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
Лака ТВ	70,5	59,6
Тешка ТВ	15,2	21,7
Ауто возови	14,4	18,6
Укупно	100,0	100,0



Слика 2-123: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Нови Сад, нови пут

Табела 2-103: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Нови Сад, нови пут

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Укупно
ТВ излаз	38	63	51	77	97	56	97	103	0	69	81	46		35	814
ТВ транзит	19	48	42	31	26	54	64	34	0	67	42	48	73	42	590
ТВ улаз	66	71	109	80	73	75	52	36	23	30	18	30	18	7	689
Укупно	123	182	202	188	196	185	214	173	23	166	142	124	91	84	2.093

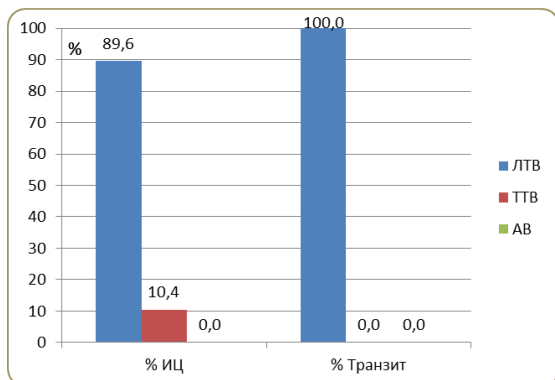


Слика 2-124: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Нови Сад, нови пут

## ПУНКТ НОВИ САД, СТАРИ ПУТ

Табела 2-104: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Нови Сад, стари пут

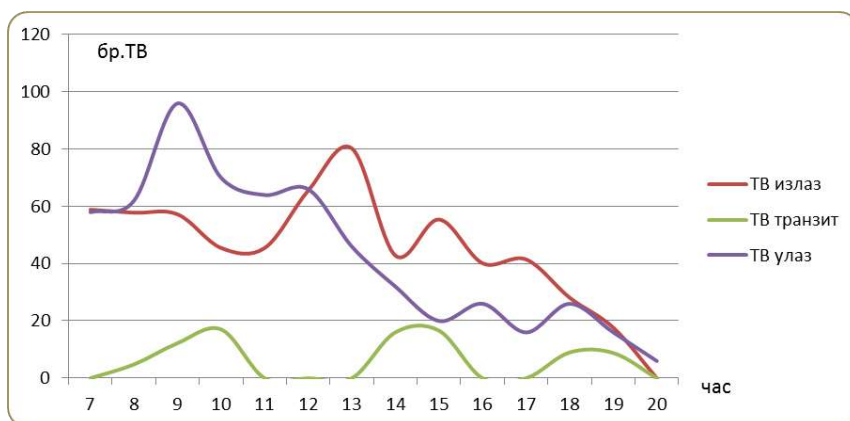
	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
Лака ТВ	89,6	100,0
Тешка ТВ	10,4	0,0
Ауто возови	0,0	0,0
Укупно	100,0	100,0



Слика 2-125: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Нови Сад, стари пут

Табела 2-105: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Нови Сад, стари пут

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Укупно
ТВ излаз	59	58	57	45	45	65	80	43	55	40	41	28	18	0	635
ТВ транзит	0	5	12	17	0	0	0	16	17	0	0	9	9	0	84
ТВ улаз	58	62	96	70	64	66	46	32	20	26	16	26	16	6	602
Укупно	117	124	165	132	109	131	126	91	92	66	57	63	42	6	1.322

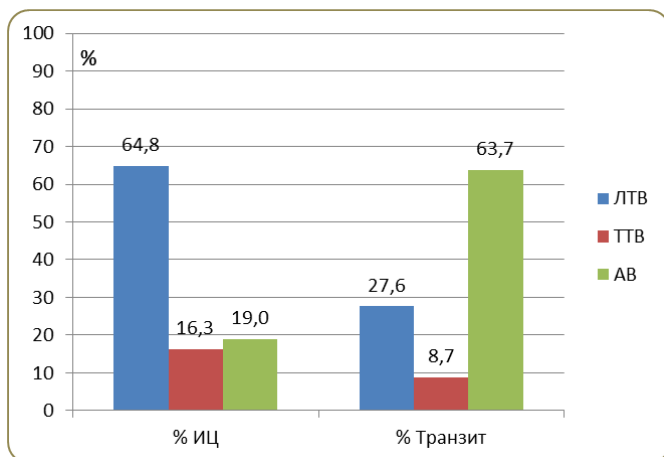


Слика 2-126: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Нови Сад, стари пут

## ПУНКТ ПАНЧЕВО

Табела 2-106: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Панчево

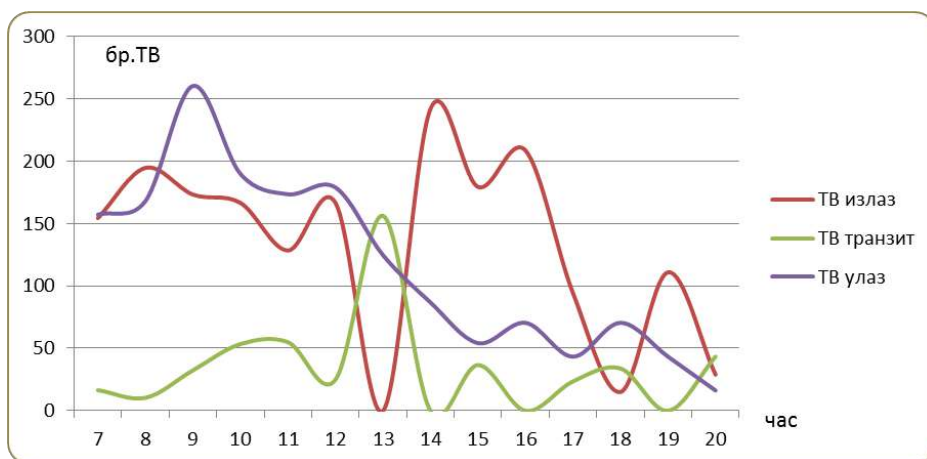
	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
Лака ТВ	64,8	27,6
Тешка ТВ	16,3	8,7
Ауто возови	19,0	63,7
Укупно	100,0	100,0



Слика 2-127: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Панчево

Табела 2-107: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Панчево

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Укупно
ТВ излаз	154	194	173	166	128	166	0	242	179	208	94	15	111	29	1861
ТВ транзит	17	10	32	53	55	25	156	0	37	0	24	34	0	43	486
ТВ улаз	157	168	260	190	173	179	125	87	54	70	43	70	43	16	1.635
Укупно	328	373	465	409	356	370	281	328	270	279	161	119	154	89	3.982

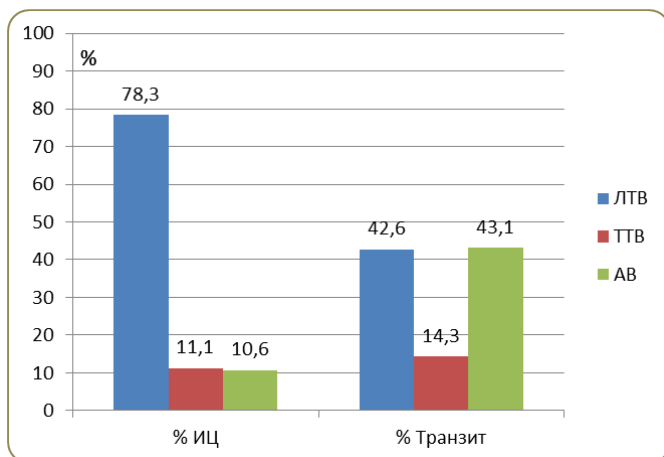


Слика 2-128: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Панчево

## ПУНКТ ЗРЕЊАНИН

Табела 2-108: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Зрењанин

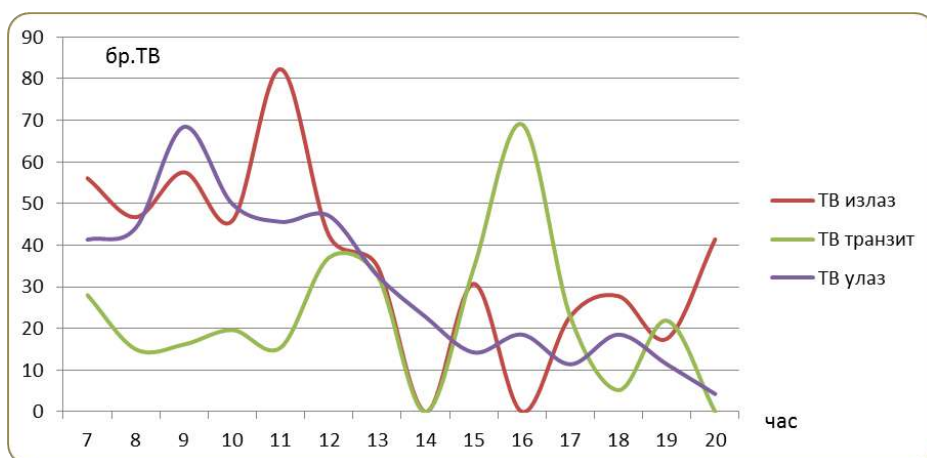
	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
Лака ТВ	78,3	42,6
Тешка ТВ	11,1	14,3
Ауто возови	10,6	43,1
Укупно	100,0	100,0



Слика 2-129: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Зрењанин

Табела 2-109: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Зрењанин

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Укупно
ТВ излаз	56	47	58	46	82	42	35	0	31	0	23	28	18	41	506
ТВ транзит	28	15	16	20	15	37	33	0	35	69	23	5	22	0	317
ТВ улаз	41	44	68	50	46	47	33	23	14	19	11	19	11	4	430
Укупно	125	106	142	115	143	126	101	23	79	88	57	51	51	46	1.254



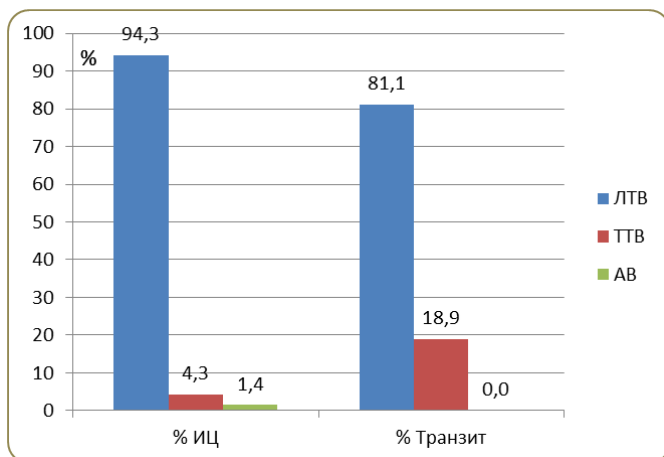
Слика 2-130: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Зрењанин



## ПУНКТ СУРЧИН

Табела 2-110: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Сурчин

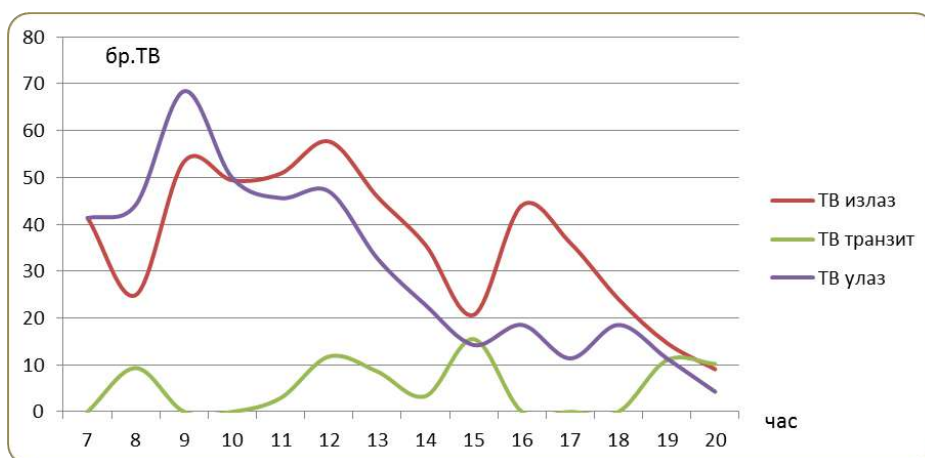
	Број ТВ	Учешће у спољним кретањима
Лака ТВ	94,3	81,1
Тешка ТВ	4,3	18,9
Ауто возови	1,4	0,0
Укупно	100,0	100,0



Слика 2-131: Расподела по врсти теретних возила и типу кретања – Пункт Сурчин

Табела 2-111: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Сурчин

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Укупно
ТВ излаз	41	25	53	49	51	58	46	36	21	44	36	24	15	9	508
ТВ транзит	0	9	0	0	3	12	9	3	16	0	0	0	11	10	73
ТВ улаз	41	44	68	50	46	47	33	23	14	19	11	19	11	4	430
Укупно	83	78	122	99	99	117	87	62	50	63	47	43	37	24	1.011



Слика 2-132: Временска расподела по врсти кретања теретних возила – Пункт Сурчин

### 2.3.3. АНКЕТА СПОЉНИХ ПУТНИКА НА ТЕРМИНАЛИМА

Анкета спољних путника на путничким терминалима је спроведена на најзначајнијим путничким терминалима у граду Београду (аутобуске станице БАС и Ластва, аеродром и главна железничка станица). Истраживањима су били обухваћени путници у одласку и доласку. Анкета је обухватила и анализу елемената захтеваног и оцењеног квалитета услуге. Анкета је спроведена у уторак, 28.04.2015. године. Анкетирани су сви путници у одласку у временском периоду од 6 до 22 часа, тако да подаци о кретањима спољних путника на терминалима кореспондирају временски са подацима о кретањима спољних путника на кордону.

Анкетирање је реализовано путем директног интервјуа на перону/при чекирању и у возилу/возу. За потребе анкетирања развијен је јединствени анкетни образац за све терминале.

Анкета на терминалима (БАС, Ластва и Главна железничка станица) је реализована на одлазним перонима. Питања су била дефинисана тако да пруже информације о изворно-циљном путовању, локалном путовању (долазак на терминал и одлазак са терминала) и оствареном и жељеном квалитету транспортне услуге. Поред тога паралелно је рађено и бројање путника у доласку (на долазним перонима) да би се резултати анкете могли експандирати у долазном смеру.

Саставни део истраживачких образаца чинио је и контролни лист за сваки полазак, на коме су уписивани назив линије, број путника у возилу и број анкетираних путника, а у коме су се сакупљали сви анкетни обрасци за тај конкретни полазак.

На долазним перонима је паралелно обављано и бројања путника у доласку на обрасцима на којима су се налазили само подаци о линији и терминалу, времену доласка и броју приспелих путника.

Анкетни образац је поред питања која су се односила на тренутно кретање садржао и питања везана за кретање које је испитаник остварио при доласку у Београд. Подаци су омогућили расподелу путника у доласку на терминал по месту поласка (Београд или не) и по начину. Карактеристике основног путовања су генерисане сетом питања о циљној дестинацији и сврси. Подаци о карактеристикама путовања у супротном смеру су се тражила само за путнике који су такво путовање остварили.

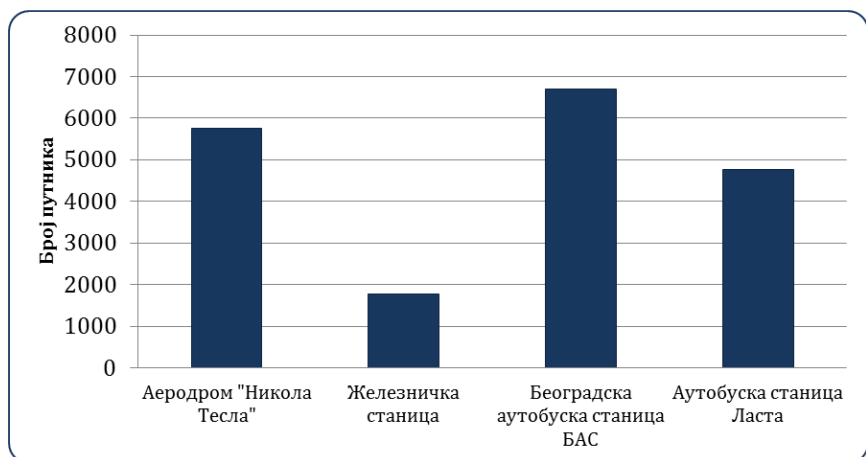
На аеродрому су такође анкетирани путници у одласку. Анкета у одласку је реализована на пријавним пунктовима за лет (у току чекирања). Ради дефинисања узорка коришћени су подаци о броју путника који су се пријавили за одлазне летове тог дана. Укупан број долазних путника је утврђен из података о попуњености долазних летова.

Број анкетара је варирао у зависности од једновременог броја полазака транспортних средстава са терминала.

Број путника који је на дан истраживања забележен на терминалима дат је у наредној табели и на графику

Табела 2-112: Расподела укупног броја путника по терминалима на дан истраживања

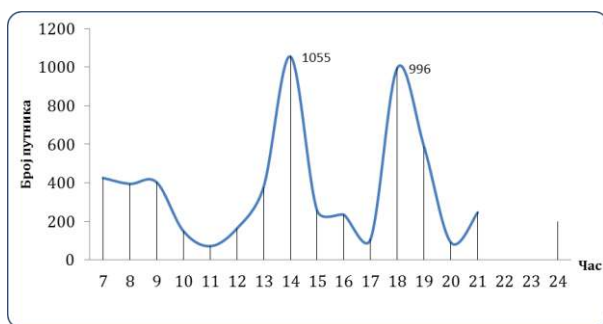
Терминал	Број путника
Аеродром „Никола Тесла“	5.753
Железничка станица	1.775
Београдска аутобуска станица БАС	6.704
Аутобуска станица Ласта	4.755



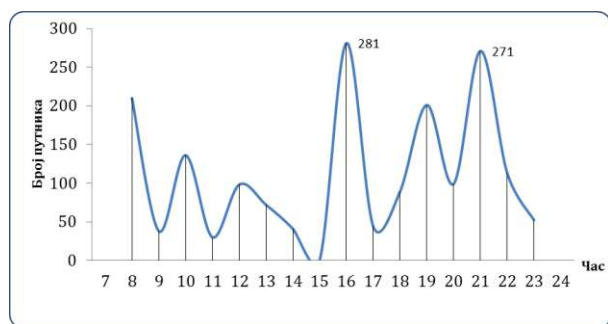
Слика 2-133: Расподела укупног броја путника по терминалима на дан истраживања

На основу презентованог види се да је највећи број путника забележен на БАС-у док је најмањи број путника, према очекивањима, забележен на железничкој станици.

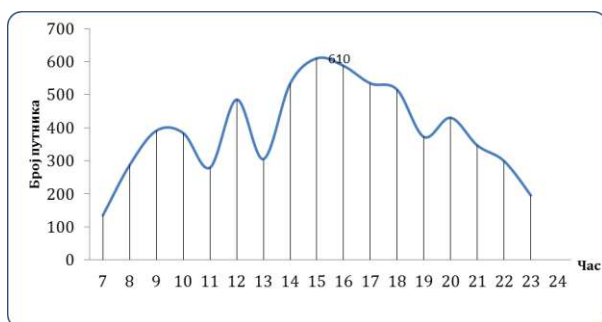
На наредним графиконима је приказана временска расподела путника у одласку по терминалима.



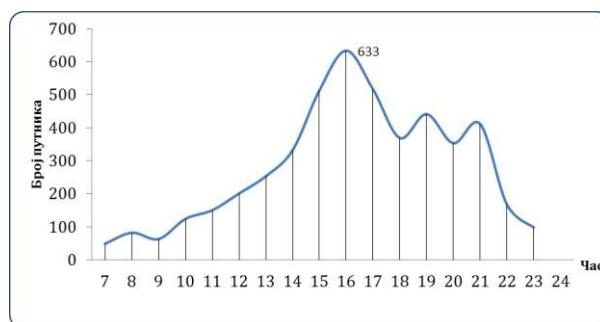
Аеродром „Никола Тесла“



Железничка станица



Београдска аутобуска станица БАС



Аутобуска станица Ласта

Слика 2-134: Временска расподела путника по терминалима

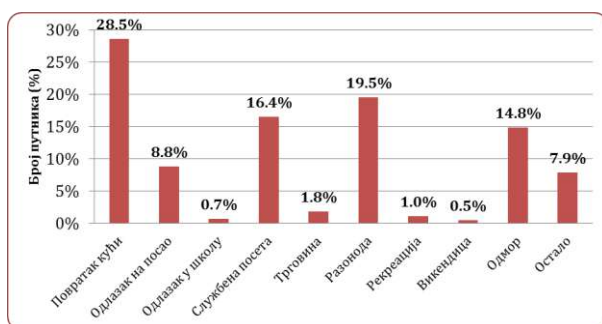
Са графикона се види да је током времена истраживања најмања неравномерност броја путника у одласку забележен на БАС-у, док на осталим терминалима постоје изражени вршни часови.

Пројектним задатком је дефинисано да узорак анкетираних путника на терминалима треба да буде већи од 10%. На сваком од терминала је остварен већи проценат испитаника у односу на укупан број путника, а резултати су приказани у наредној табели.

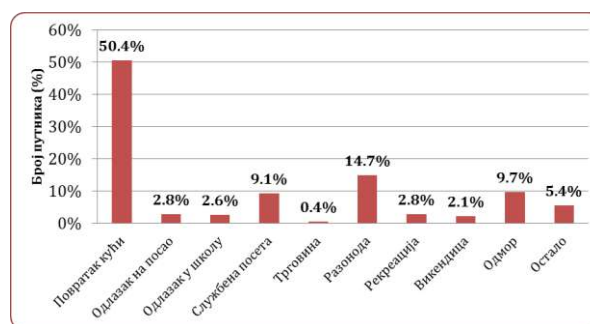
Табела 2-113: Процент анкетираних путника од укупног броја путника у одласку

Терминал	Процент анкетираних путника
Аеродром „Никола Тесла“	15,2 %
Железничка станица	30,6 %
Београдска аутобуска станица БАС	30 %
Аутобуска станица Ласта	31,4 %

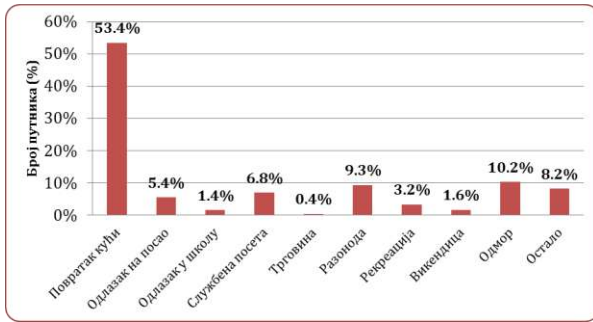
Када је реч о сврси кретања које је прекидано анкетом (у одласку са терминала), на сваком од терминала најизраженија је била сврха повратак кући. На графиконима је приказано процентуално учешће сваке сврхе кретања за сваки од терминала.



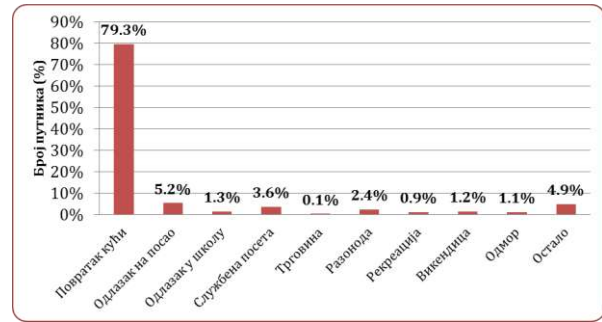
Аеродром Никола Тесла



Железничка станица Београд



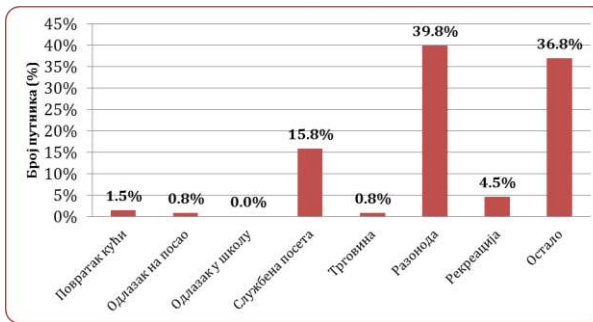
БАС Београдска аутобуска станица



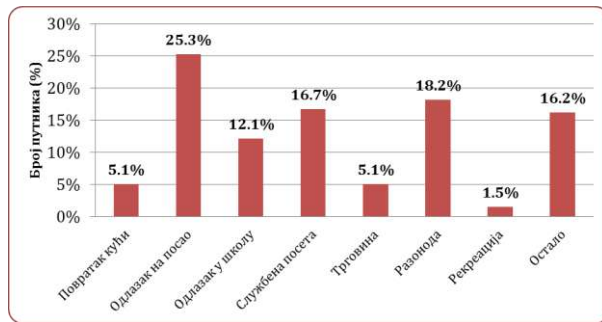
Аутобуска станица Ласта

Слика 2-135: Расподела кретања по сврхама за кретање у одласку са терминала

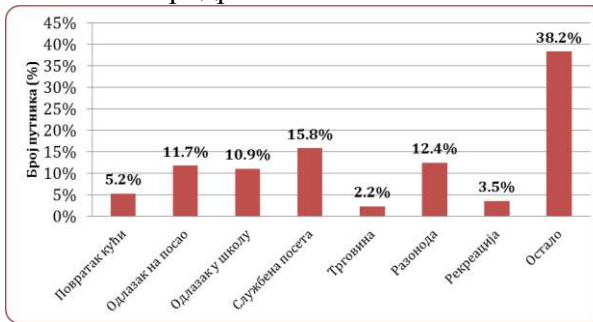
Како је речено у претходном тексту, анкетни образац је такође садржао и питања која су била везана за кретање које је испитаник остварио при доласку у Београд, односно за главну сврху кретања. Расподела тих кретања по сврхама дата је на наредним графицима.



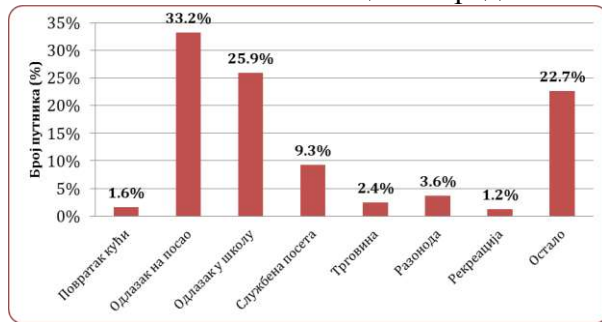
Аеродром Никола Тесла



Железничка станица Београд



БАС Београдска аутобуска станица



Аутобуска станица Ласта

Слика 2-136: Расподела кретања по сврхама за кретање при доласку у Београд

Са графика се види да је расподела ових кретања по сврхама значајно другачија у односу на претходно анализирану. Када је реч о аутобуској станици Ласта и железничкој станици, најзаступљенија је сврха одлазак на посао. На аутобуској станици Ласта, значајно је учешће школских кретања, док је у случају железничке станице број кретања са сврхом разнода на другој позицији. Оно што је интересантно је да је на БАС-у најзаступљенија сврха кретања која очигледно није била понуђена испитаницима као могућност за одговор „остало“, док је на другом месту службена посета. Поред БАС-а одговор „остало“ за сврху кретања узима значајно учешће и на свим осталим терминалима.

Питања из анкете која су се односила на расподелу кретања по начину доласка на терминал, дала су расподелу приказану на наредним грабицима.



Слика 2-137: Расподела кретања по начину

Када се анализира расподела кретања по начину доласка на терминал, види се да различите карактеристике путника и путовања утичу на добијене резултате. Највеће учешће у расподели кретања путника по начину доласка на аеродром, према очекивањима узима путнички аутомобил, односно корисник путничког аутомобила као путник и корисник таксија. Оваква расподела је и очекивана имајући у виду квалитет повезаности аеродрома линијама јавног градског превоза са једне стране, док је са друге стране реч о специфичној категорији путника (често са великим пртљагом, бољег финансијског статуса, и слично).

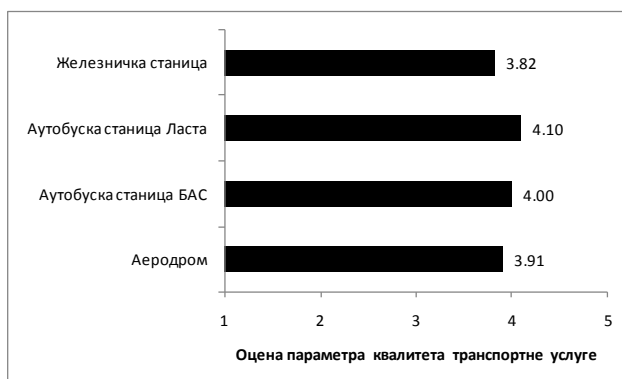
До осталих терминала корисници углавном долазе користећи систем јавног градског превоза путника. Добра позиционираност и доступност терминала је окарактерисана и значајним уделом корисника који до терминала долазе пешице.

### 2.3.3.1. КВАЛИТЕТ УСЛУГЕ НА ТЕРМИНАЛИМА

Задовољство путника транспортном услугом на терминалима у Београду истражено је на аеродрому „Никола Тесла“, аутобуској станици БАС, аутобуској станици „Ласта“ и железничкој станици. Путницима су постављана питања о појединим параметрима квалитета транспортне услуге, а одговоре су давали на скали од 1 до 5 (1 – уопште није задовољан; 5 – изузетно задовољан).

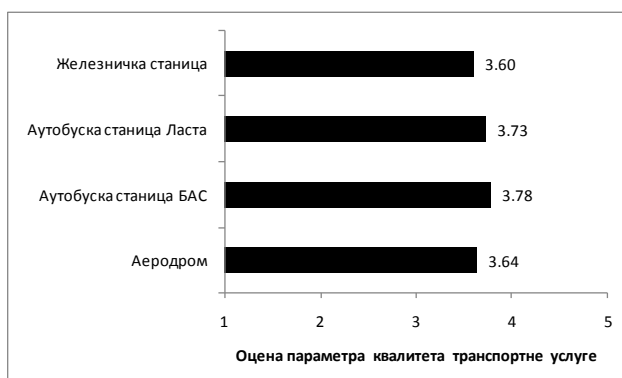
Просечно задовољство путника тачношћу/редовношћу полазака је слично на свим терминалима (Слика 2-138) и може се сврстати у категорију „врло задовољан“. Када се ради о овом параметру квалитета транспортне услуге,

путници су најзадовољнији тачношћу полазака возила на аутобуској станици „Ласта“, а најмање су задовољни тачношћу полазака возова.



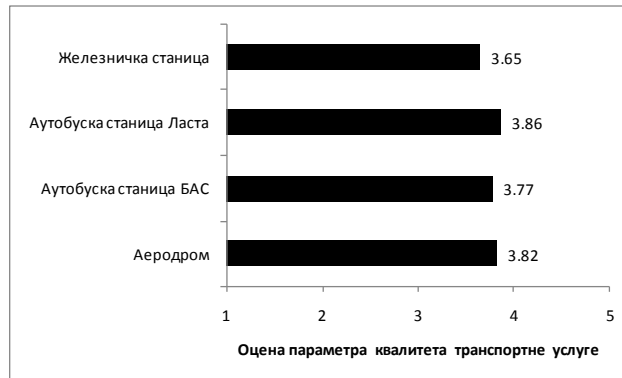
Слика 2-138. Задовољство путника на терминалима тачношћу/редовношћу полазака

Просечно задовољство путника условима у возилу (под којима се подразумевају климатизација, грејање и чистоћа) такође је слично на свим терминалима (Слика 2-139) и може се сврстати у категорију „врло задовољан“. Овим параметром квалитета транспортне услуге су најмање задовољни путници на железничкој станици, а најзадовољнији су путници на аутобуској станици БАС.



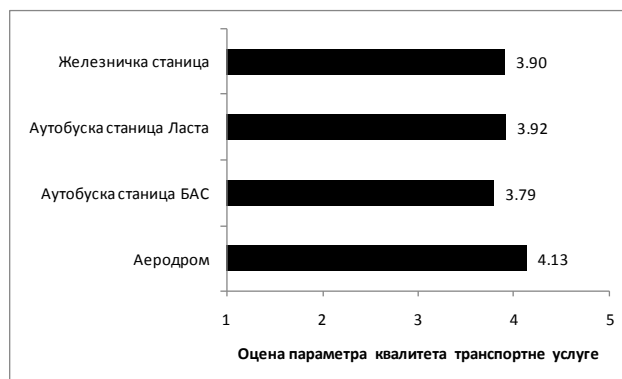
Слика 2-139. Задовољство путника на терминалима условима у возилу

Када је у питању задовољство путника учестаношћу полазака, ни овде нема великих разлика између терминала (Слика 2-140). Просечне оцене указују да су путници у просеку „врло задовољни“ бројем полазака. Најзадовољнији су путници на аутобуској станици „Ласта“, а најмање су задовољни путници на железничкој станици.



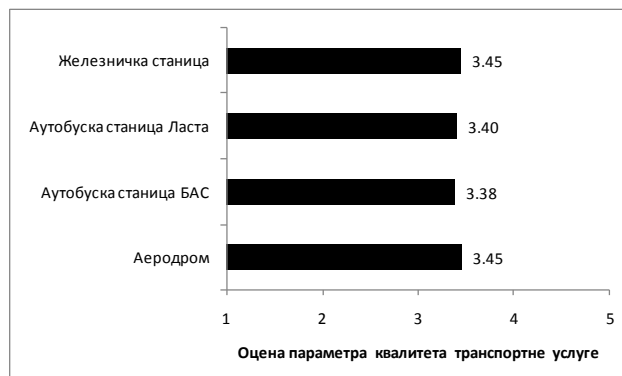
Слика 2-140. Задовољство путника на терминалима учестаношћу полазака

Цена транспортне услуге је параметар квалитета којим су путници у просеку „врло задовољни“. Највеће задовољство је измерено код путника на аеродрому, а најмање на аутобуској станици БАС (Слика 2-141).



Слика 2-141. Задовољство путника на терминалима ценом транспортне услуге

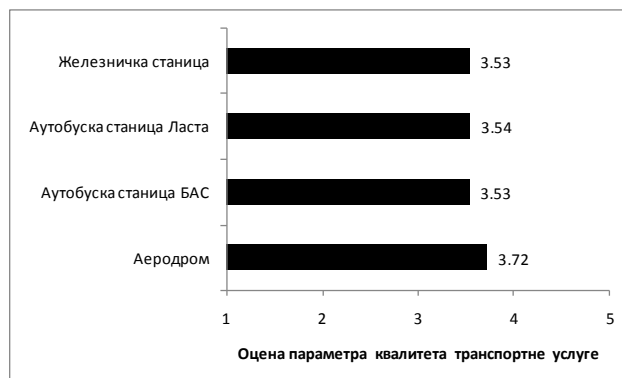
Услови на терминалу, под којима се подразумева чистоћа, грејање и други параметри комфора у терминалу, представљају параметар квалитета услуге којим су путници на свим терминалима у просеку „задовољни“ (Слика 2-142). Премда су разлике међу терминалима незнатне, условима на терминалу су најзадовољнији путници на аеродрому и железничкој станици, а најмање су задовољни путници на аутобуској станици БАС.



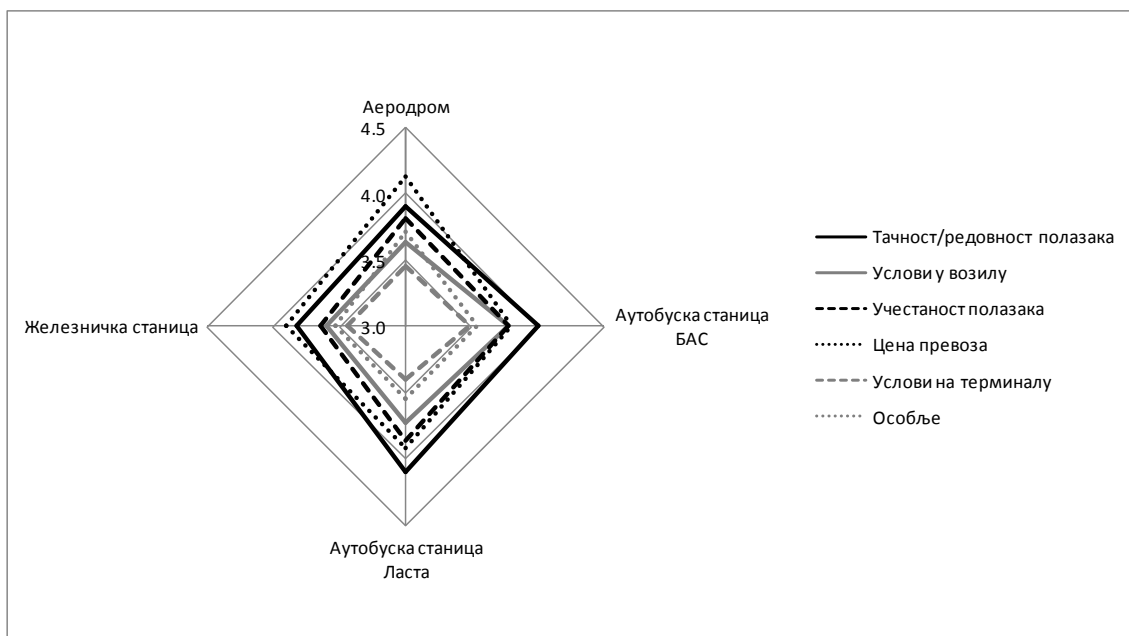
Слика 2-142. Задовољство путника условима на терминалу



Задовољство путника особљем у возилу и на терминалу је највеће код путника на аеродрому, док су путници на осталим терминалима нешто мање задовољни овим параметром квалитета услуге (Слика 2-143).

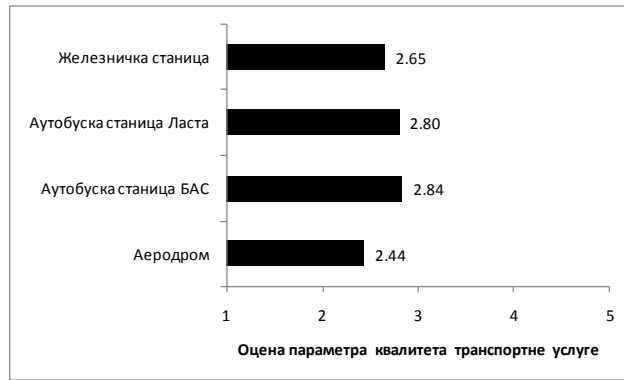


Слика 2-143. Задовољство путника особљем у возилу и на терминалу



Слика 2-144. Сумарни приказ оцена параметара квалитета услуге на терминалима

Просечне оцене општег задовољства путника квалитетом услуге на појединим терминалима приказане су на слици Слика 2-145. Према оцени путника, највећи квалитет услуге је обезбеђен на аутобуској станици БАС, а најмањи на аеродрому „Никола Тесла“. Овакав закључак је последица виших стандарда које постављају путници који користе авио превоз.



Слика 2-145. Опште задовољство путника квалитетом услуге на терминалу

### 3. АЖУРИРАЊЕ ТРАНСПОРТНОГ МОДЕЛА БЕОГРАДА НА 2015. ГОДИНУ

---

Основу пројекта ажурирања Транспортног модела Београда представљала је последња званична верзија која је била резултат званичног пројекта реализованог у Београду под називом „Саобраћајни мастер план“ из 2009. године. Елементи планиране мреже задржани су у форми пасивне мреже, која ће се касније користити у процесу израде новог Мастер плана саобраћаја. Транспортни Модел Београда 2015 израђен је у VISUM 11.52 верзији, у складу са захтевом Инвеститора.

Претходно објашњена свеобухватна истраживања имала су за циљ ажурирање Транспортног Модела Београда на 2015. годину. На основу истраживања која су подразумевала бројања, анкете и мерење времена путовања формиране су базе података које су унете у Транспортни Модел. Поред ових база постоје и независне базе података које се могу користити за генерисање нових података (ГИС верзија транспортног модела и база података саобраћајних истраживања која омогућава преглед, претраживање и укрштање података)

Транспортни модел Београда је у основи мултимодални модел састављен од три мреже које се односе на саобраћајне подсистеме: транспорт путника путничким возилима (ПА мрежа), јавни превоз (ЈП мрежа) и превоз терета (ТВ мрежа)<sup>1</sup>. Свака мрежа поседује скуп улазних карактеристика (просторних, техничких и експлоатационих) којима су дефинисане особине мреже.

Административне карактеристике су заједничке и односе се на податке о називима деоница и чворова, ранг по ХЦМ-у, припадност путној мрежи, постојање жутих трака, приоритет у одржавању.

Улична мрежа је основа ПА и ТВ мреже. Техничке и експлоатационе карактеристике уличне мреже пресудно утичу на ефикасност превоза у оквиру наведених подсистема.

ПА мрежа у Транспортном моделу Београда садржи:

- просторне карактеристике: почетна и завршна тачка деонице, траса деонице, радијуси хоризонталних кривина
- физичке карактеристике: дужине деоница, број саобраћајних трака, ширина траке
- експлоатационе карактеристике: слободна брзина, капацитет, тренутна брзина, искоришћење капацитета, дозвољени транспортни подсистеми на деоници, ранг саобраћајнице, режим у чворовима и на деоницама.

ТВ мрежа се поклапа са претходном мрежом с обзиром да оба подсистема користе исту уличну мрежу за кретање, али се разлике јављају у вредностима пре свега експлоатационих карактеристика. Просторне и физичке карактеристике двеју мрежа су идентичне, али се разлике јављају код експлоатационих

---

<sup>1</sup> У наставку текста мреже ће се наводити под скраћеним називима

карактеристика, нарочито у сегменту дозвољених транспортних система на деоницама и режима у чворовима чиме се обухват мреже намењене за транспорт терета једноставно редукује.

ЈП мрежа је у просторном и физичком смислу повезана са уличном мрежом с обзиром да је линија јавног превоза везана за деонице, а станице за чворове. Експлоатациона повезаност није карактеристична с обзиром да је функционисање линије превасходно одређено редом вожње. ЈП мрежа је у потпуности дефинисана трасама линија.

ЈП мрежа у Транспортном моделу Београда садржи:

- просторне карактеристике линија и стајалишта: локације стајалишта, трасе деоница између стајалишта, радијусе хоризонталних кривина
- физичке карактеристике: дужине деоница између стајалишта, физичке карактеристике транспортних средстава, типови возила
- експлоатационе карактеристике: брзина по реду вожње, капацитет, искоришћење капацитета, дозвољени транспортни подсистеми на деоници, режим у чворовима и на деоницама.

Транспортни системи у Транспортном Моделу 2015 су:

- Јавни провоз
- Путнички аутомобил
- Такси
- Терет (лака теретна возила, тешка теретна возила, тешка теретна возила са посебном дозволом, аутовозови, аутовозови са посебном дозволом)

### 3.1. АЖУРИРАЊЕ ТЕХНИЧКИХ И ЕКСПЛОАТАЦИОНИХ КАРАКТЕРИСТИКА

---

Ажурирање Транспортног модела Београда подразумевало је низ активности које су морале да се спроводе одређеним редоследом, због повезаности елемената модела.

#### 3.1.1. АЖУРИРАЊЕ ЗОНСКОГ СИСТЕМА

---

У софтверском пакету ВИСУМ ажурирање Транспортног Модела на 2015. годину отпочето је ажурирањем зонског система. Ажурирање овог елемента Транспортног Модела 2015 било је условљено подацима Урбанистичког завода Београда које је доставио Инвеститор (Нови саобраћајни зонски систем Урбанистичког завода са социо-економским подацима зона). Формиран је модификовани зонски систем од 516 зона (478 унутарградских и 38 спољних) на територији 17 градских општина. Свака зона означена је редним бројем, шифром, називом, као и типом (унутарградске и спољне). У моделу је за сваку од 17 општина доступан податак о саобраћајним зонама које јој припадају (списак зона које чине дату општину) као и број и име главне зоне (назив општине). За сваку зону у модел су унети социо-економски показатељи, а социо-економске

карактеристике из претходног модела (социо-економске карактеристике за 2005. годину) су такође саставни део модела, ради могућности поређења података. Следећи социо-економски подаци унети су у модел у виду корисничких атрибута:

- број путничких аутомобила у зони за 2007. годину
- број домаћинстава у зони за 2007. годину
- број становника зоне за 2007. годину
- број станова у зони за 2007. годину
- број запослених са местом рада у зони за 2007. годину
- број запослених становника у зони за 2007. годину
- припадност зоне подручју Генералног плана
- површина зоне за 2007. годину
- списак статистичких кругова који чине зону
- број становника у зони, по попису из 2011.
- број ученика по месту становања, по попису из 2011.
- број ученика по месту учења, по попису из 2011.
- број запослених по месту рада, по попису из 2011.
- број запослених по месту становања, по попису из 2011.

Историјски подаци о социо-економским показатељима зона (број становника, број станова, број домаћинстава, број запослених становника зоне, број запослених у зони, површина зоне у хектарима, статистички кругови који чине зону и степен моторизације) складиштени су у погодној форми што је било неопходно да би се омогућило уношење социо-економских података за 2015. годину.

У Транспортном Моделу 2015 унето је укупно 5968 конектора, који су одређени према врсти транспортних система (пешачки конектори и мешовити конектори за остале транспортне системе).

---

### 3.1.2. АЖУРИРАЊЕ УЛИЧНЕ МРЕЖЕ

---

Наредни корак у процесу ажурирања Транспортног Модела био је процес провере и ажурирања просторних, техничких и експлоатационих елемената мреже саобраћајница. Задатак који је било неопходно извршити пре осталих је дефинисање базе података о уличној мрежи која је у домену Транспортног модела Београда. Свака накнадна промена (проширење или брисање) делова уличне мреже може довести до грешака:

- брисање деоница саобраћајне мреже може утицати на неповезаност мрежа (приватних и јавних транспортних подсистема) и губљење података о линијама јавног превоза,
- накнадно додавање деоница може утицати на потребу за поновним кориговањем позиције конектора, техничких и експлоатационих елемената мреже и довести до неусаглашености базе података (односно потребе да се понови процедура ажурирања свих атрибута уличне мреже).

У току процеса ажурирања Транспортног Модела мењан је ниво детаљности уличне мреже, јер су на захтев Инвеститора осим основне уличне мреже накнадно уношени поједини делови уличне мреже. У највећем броју случајева у питању су биле саобраћајнице које су саставни део сигнализних раскрсница, а које нису део основне уличне мреже Београда.

Укупан број линкова у Транспортном Моделу 2015 је 9.646, од чега је 8.040 линкова двосмерних, а 803 једносмерних саобраћајница. На мрежи Транспортног Модела постоји укупно 3.775 чворова који су саставни део мреже постојећег стања.

Мрежа у Транспортном Моделу 2015 је подељена на следеће категорије:

- аутопут,
- магистрала,
- саобраћајница првог реда,
- саобраћајница другог реда,
- пешачке стазе,
- трамвајске деонице,
- железница,
- државни путеви IA реда,
- државни путеви IB реда.
- државни путеви IIA реда,
- државни путеви IIB реда,
- локални путеви.

Ажурирање елемената уличне мреже подразумевало је:

- Додатно кодирање мреже која је недостајала, у складу са подацима које је обезбедио Инвеститор, тј. у складу са Генералним планом Београда и чињеницом да је домен модела проширен на 17 градских општина
- Ремоделовање укрштања деоница уличне мреже у складу са реконструисаним деловима уличне инфраструктуре у периоду 2008-2015.
- Ажурирање техничких карактеристика уличне мреже
- Ажурирање експлоатационих карактеристика уличне мреже

Кодирање додатних делова уличне мреже која опслужује простор додатних шест општина (које нису биле обухваћене претходним моделом) извршено је на основу улазних података од Инвеститора (извори: Генерални план Београда до 2021, Саобраћајни Мастер план Београда из 2009, Расположиви катастар уличне мреже). Ажурирање постојећих атрибута уличне мреже извршено је на основу података од Инвеститора (Расположиви катастар саобраћајне сигнализације (хоризонталне вертикалне и светлосне) и режима саобраћаја) као и свих електронски доступних података (ПланПлус, Google Maps, Google Street View).

Сви кориснички атрибути дефинисани у претходним фазама модела су такође ажурирани. У скуп атрибута који су ажурирани спадају:

- Жуте траке за које су подаци ажурирани на 2015. годину на основу података од Инвеститора (укључујући и временско ограничење)
- Ранг саобраћајнице који је ажуриран за постојећу уличну мрежу, а дефинисан за новоунесену по НСМ-у
- Припадност путној мрежи на нивоу града са ознаком путног правца чији је деоница део, што је проверено и кориговано у зависности од утврђених промена
- Приоритет у редовном одржавању, зимском одржавању и улице за санкање
- Сегменти мреже који су деонице на мостовима, траке (баштице) резервисане за возила јавног превоза, деонице које су део трасе линија јавног превоза (аутобуске, приградске, тролејбуске, трамвајске линије, железница и којима пролазе линије различитих подсистема јавног превоза), делови мреже на којима постоји променљива саобраћајна сигнализација (променљив број трака по смеру)
- Типови чворова: раскрснице, станице јавног превоза, и др. што омогућава филтрирање у раду са чворовима
- Типови управљања - сигнализане, кружне, несигнализане (податак се налази у категорији чвора, где се може наћи податак да ли дати чвор представља завршетак линка, пресек, петљу, планирани чвор, кружну раскрсницу, сигнализовану раскрсницу или несигнализовану раскрсницу)
- Ажурирање назива чворова
- Ажурирање дозвола теретног саобраћаја
- Режији на деоницама и раскрсницама

### 3.1.2.1. АЖУРИРАЊЕ ГЕОМЕТРИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА РАСКРСНИЦА

Већи ниво прецизности Транспортног модела Београда обезбеђен је дефинисањем елемената саобраћајне мреже на тзв. мезоскопском нивоу, што подразумева, пре свега, посматрање раскрснице у пуном формату (уместо као тачке на мрежи, што је био случај у последњој званичној верзији Транспортног Модела). Унапређење модела условљава прецизно кодирање раскрсница дефинисањем расподеле саобраћајних трака, пешачких прелаза, разделних острва и осталих важних физичких карактеристика.

Имајући у виду да је захтев Инвеститора обухватао детаљно ажурирање геометријских карактеристика раскрсница, посебна пажња је посвећена овом сегменту Транспортног модела.

Геометрија раскрснице је с једне стране дефинисана транспортним системима на линковима и у скретањима, а с друге стране физичким карактеристикама и начином регулисања. На основу транспортних система на линковима и дозвољених смерова кретања одређени су транспортни системи у скретањима. Када су у питању подсистеми јавног превоза, они су додељени у скретањима само уколико у реалности постоји линија јавног превоза чија возила на датој раскрсници скрећу у датом смеру. Изузетак су скретања где не постоји линија јавног превоза која користи то скретање, али возила јавног превоза ипак користе дато скретање приликом приступања гаражи или терминусу. Према захтеву

Инвеститора, изузетак су и скретања у којима постоји специфична инфраструктура намењена за кретање возила појединих подсистема јавног превоза (трамвајске шине или троле), иако их она у постојећем стању не користе (пример: раскрсница Булевар краља Александра - Ресавска).

Транспортни системи у саобраћајним тракама су дефинисани на основу транспортних система на линковима, намене трака на прилазима и дозвољених смерова кретања за поједине транспортне системе. На прилазима раскрсници на којима постоји више трака исте намене водило се рачуна да аутобуси буду додељени крајњој десној траци за возила, осим уколико реално стање на мрежи није другачије (пример: траке резервисане за возила јавног превоза, трамвајске траке у средини коловоза које су целом дужином или на одређеним местима намењене и кретању аутобуса). Постоје ситуације где поједини транспортни системи постоје на линку, али у датом чвору нису додељени ниједној саобраћајној траци на датом линку. То су случајеви где се мрежа тих транспортних система завршава у датом чвору, те се они не могу доделити ниједном скретању из постојећих саобраћајних трака на датом линку.

Транспортни системи у скретањима из појединих саобраћајних трака представљају подкуп транспортних система у скретањима са датог линка. Приликом додељивања транспортних система у скретањима из дате излазне у дату улазну саобраћајну траку водило се рачуна о стварној намени улазне и излазне траке.



Слика 3-1: Пример раскрснице са ажурираним геометријским карактеристикама

Број трака на прилазу раскрсници је усклађен са реалним стањем за дати чвор. Намена трака на прилазима раскрсници дефинисана је у складу са реалним стањем на мрежи и визуелно указује на дозвољене смерове кретања (десно/право/лево). Изузетак су петокраке раскрснице на којима постоји више различитих смерова кретања који се визуелно идентично приказују (пример:



стрелица право означава дозвољени смер кретања ка два различита излаза раскрснице).

У складу са реалним стањем на мрежи, на прилазима и излазима раскрснице су моделирана разделна острва, као и острва намењена каналисању токова. Дужина и ширина острва одговара реалном стању.

Такође, пешачки прелази на прилазима и излазима раскрснице су моделирани у складу са реалним стањем. С обзиром да у верзији ВИСУМа којом располаже Радни тим не постоји могућност моделирања посебних пешачких прелаза преко трамвајских шина (ради се о случајевима када су трамвајске шине у средини коловоза), такви пешачки прелази нису приказани, већ су третирани спојено са пешачким прелазима преко саобраћајних трака за возила. Из тог разлога је њима одговарајућа сигнална група у сигналном плану недодељена. Што се тиче пешачких прелаза у двокраким чворовима, њихов положај у оквиру чвора је произвољно одређен.

Унапређења су присутна и у приказу начина управљања на раскрсницама, пре свега начина рада светлосних сигнала. У модел су унесени подаци које је обезбедио Инвеститор (Расположива документација о раду семафорисаних раскрсница), а који за циљ имају да омогуће прецизније моделирање и употребу модела у извесним сегментима оперативног управљања саобраћајем у Београду.

### 3.1.2.2. СИГНАЛИСАНЕ РАСКРСНИЦЕ

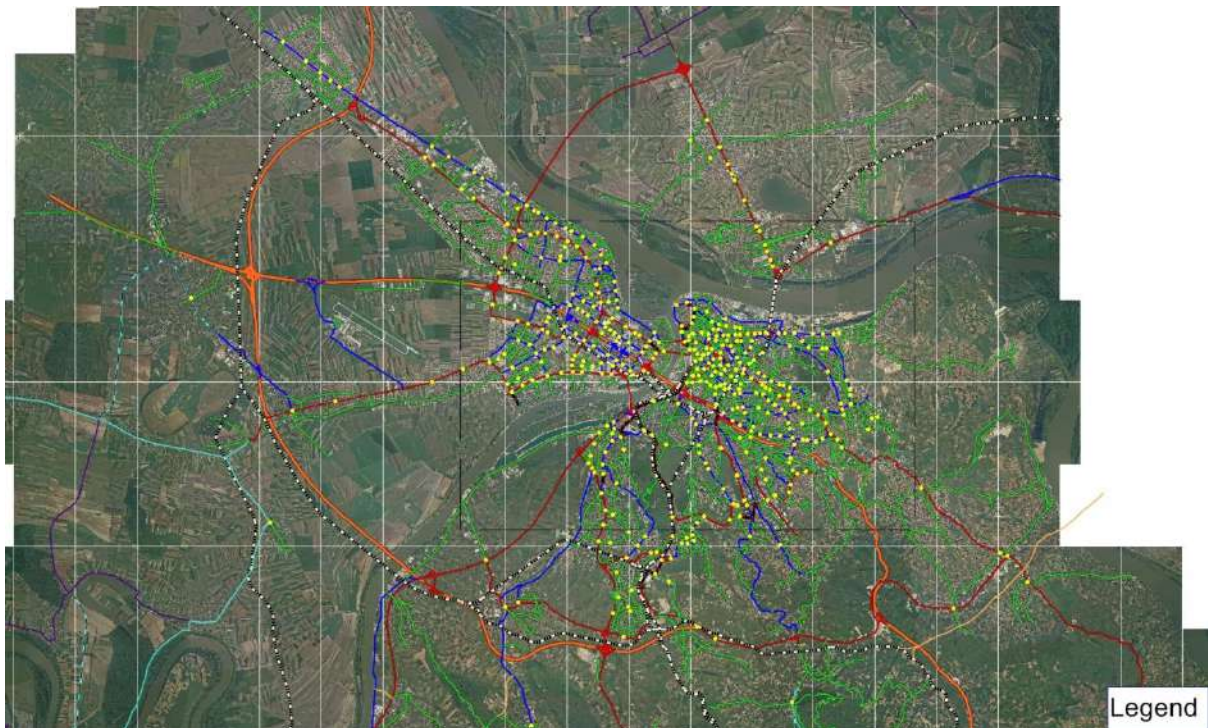
У односу на претходни Транспортни модел, у Транспортном Моделу за 2015. годину промењен је концепт моделирања тако што је обезбеђен већи ниво детаљности података као и већи број података. То се односи на прецизно моделирање геометрије чворова и дефинисање сигналних планова са могућношћу њиховог увезивања у транспортни модел (.sig фајлови)

У оквиру Транспортног модела Београда дефинисани су типови управљања за сваку од раскрсница. Информација о типу управљања налази се у карактеристикама чвора. Дефинисана су три типа управљања: несигналисана, кружна и сигналисана раскрсница. Тип управљања дефинисан је расположивим катастром саобраћајне сигнализације и режима саобраћаја који је достављен од Инвеститора. Документација о раду семафорисаних раскрсница достављена је од Инвеститора у виду диспозиције светлосних сигнала и сигналних планова у програмима AutoCAD и графичких приказа из специјализованих софтвера за пројектовање светлосне сигнализације.

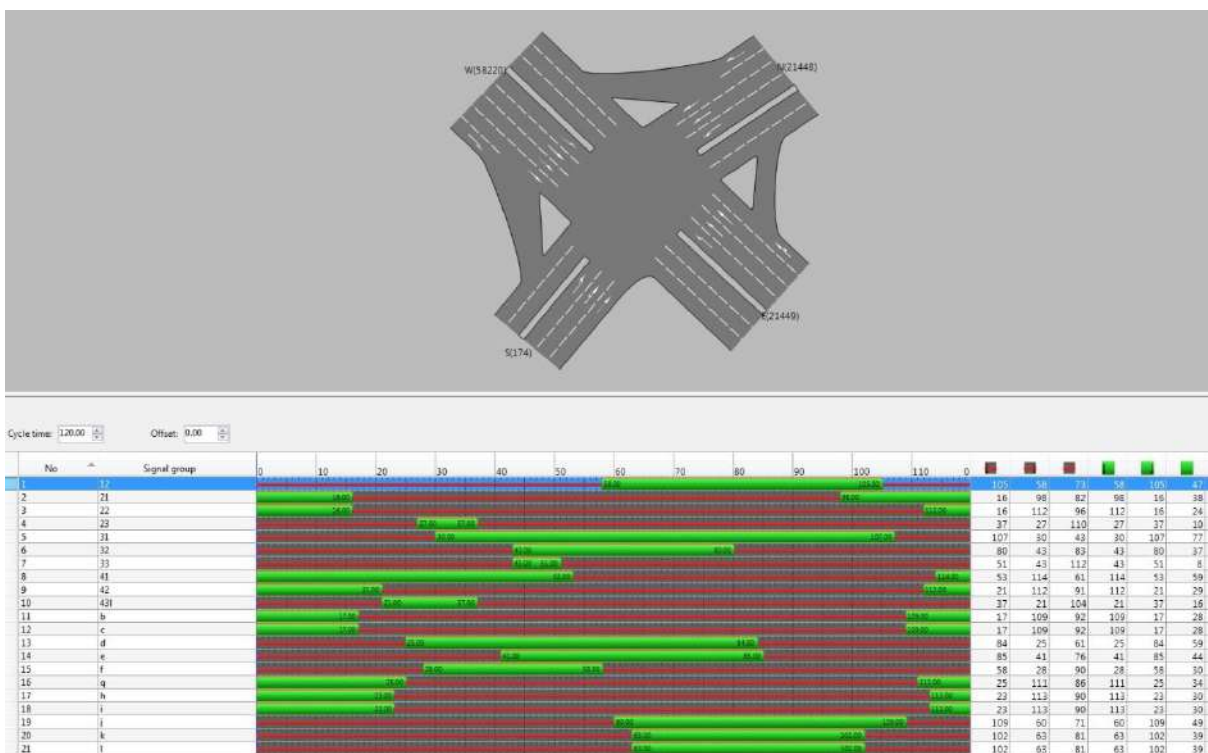
С обзиром да су елементи саобраћајне мреже дефинисани на тзв. мезоскопском нивоу, раскрснице су дефинисане у пуном формату. Прецизно кодирање раскрснице укључивало је дефинисање расподеле саобраћајних трака, пешачких прелаза и разделних острва.

На основу расположиве документације, у Транспортни модел Београда за 2015. годину унети су подаци за 579 сигналисаних раскрсница. Поједини сигнални планови су јединствени за блиске раскрснице, али су у Транспортном моделу

такви сигнални планови подељени и сваком чвору додељене сигналне групе које се односе на прилазе конкретnog чвора.



Слика 3-2: Приказ сигналисаних чворова на територији Београда



Слика 3-3: Приказ сигналног плана на раскрсници

У Транспортном моделу за сваки сигналисани чвор дефинисана је ознака (код) сигналног плана која одговара броју чвора, назив сигналног плана који одговара

називу чвора, као и дужина трајања циклуса. У ВИСУМ верзију у којој је формиран Транспортни модел Београда за сваку сигналну групу унет је податак о почетку и крају и самим тим о трајању зеленог сигналног појма. Свакој траци додељена је одговарајућа сигнална група, као и сваком пешачком прелазу. Филтери за десна скретања додата су оним тракама из којих је дозвољен маневар десног скретања. У сигналним плановима у којима постоје сигналне групе за јавни превоз, оне су додате оним тракама којима се крећу линије јавног превоза.

Подаци о сигналним плановима за све сигнализане чворове унети су у ВИСУМ и ВИССИМ. Кодови у ВИССИМу су исто дефинисани као и у ВИСУМу, што важи и за редне бројеве и називе сигналних група. У ВИСУМ верзију у којој је формиран Транспортни модел Београда унет је по један сигнални план за сваки сигнализани чвор, тачније сигнални план који се примењује у јутарњем вршном часу. На појединим раскрсницама исти сигнални план важи током целог дана, док се на појединим чворовима сигнални план мења у зависности од периода у току дана. За сигнализане раскрснице на којима се сигнални планови мењају у току дана у ВИССИМ су унети сви сигнални планови. Сигнални планови су нумерисани по документацији достављеној од Инвеститора, на основу достављених планова темпирања. Сигнални планови су сачувани у формату који омогућава унос свих сигналних планова за један чвор у новијим верзијама ВИСУМа (.sig формат). У оквиру .sig фајлова за сигналне групе унети су подаци о низу сигналних појмова који се смењују (црвени, црвено-жути, зелени и жути тј. црвени и зелени и у случајевима где постоји и трепћући зелени) и о трајању приказаних сигналних појмова. За сваки сигнализани чвор у ВИССИМу је формиран .sig фајл који у називу садржи број чвора за који су сигнални планови везани (пример: sig\_101.sig).

У моделском смислу, на основу расподеле зеленог времена на прилазима раскрсници дефинисани су капацитети скретања који уз ВД функције скретања чине основу модела расподеле саобраћаја по мрежи, који узима у обзир капацитете деоница и скретања. У управљачком смислу Транспортни модел са овим подацима представља базу података која омогућава бржу припрему подлога за микроскопско моделирање и симулације.

### 3.1.2.3. КАПАЦИТЕТИ ДЕОНИЦА И СКРЕТАЊА И СЛОБОДНЕ БРЗИНЕ

Посебан акценат стављен је на прорачун капацитета и слободних брзина деоница уличне мреже пошто су ови елементи пресудни за моделску расподелу саобраћаја по мрежи. За прорачун капацитета деоница коришћена је иста методологија као и у претходним фазама Транспортног модела Београда. Методологија подразумева утврђивање базног капацитета по саобраћајној траци која се редукује факторима који утичу на умањење капацитета. На укупни капацитет деонице утиче број саобраћајних трака за кретање возила. Број саобраћајних трака је дефинисан као посебни атрибут деоница, који има утицај на дефинисање капацитета. Поједине саобраћајне траке се користе за паркирање и заустављање возила, чиме је капацитет деонице умањен у односу на физички обезбеђен капацитет. Поред тога, у процесу маневрисања возила при паркирању редукује се и капацитет преосталих трака за вожњу.

Дефинисаним факторима редуције капацитета се пре свега дефинишу односи у капацитетима који треба да издиференцирају саобраћајнице по значају на целој уличној мрежи града. У специјалним случајевима фактори редуције капацитета узимају екстремне вредности које одговарају саобраћајној ситуацији (нпр. једносмерна Балканска улица са велики подужним нагибом и паркирањем са обе стране коловоза итд.)

Подразумева се да промене у начину управљања и сигналним плановима, које се могу дешавати у кратком року и које представљају оперативну меру управљања саобраћајем, могу утицати на промену капацитета саобраћајница.

Вредности капацитета ( $K$ ) деоница су генерисане множењем следећих фактора:

- Базна вредност капацитета ( $SV\_Bazni\_cap$ )
- Фактор редуције базног капацитета ( $SV\_Faktor\_korekcije\_BC$ )
- Фактор јавног превоза ( $SV\_Faktor\_JGP$ )
- Фактор комерцијалних возила ( $SV\_Faktor\_KV$ )
- Фактор паркирања ( $SV\_Faktor\_park$ )

$$K = SV\_Bazni\_cap \cdot SV\_Faktor\ korekcije\ BC \cdot SV\_Faktor\_JGP \cdot SV\_Faktor\_KV \cdot SV\_Faktor\_park$$

Поред ових фактора постоји и фактор управљања на раскрсници који на сигналисаним раскрсницама представља однос зеленог времена и трајања циклуса ( $SV\_Faktor\_Z/C$ ). Овај фактор је коришћен при прорачуну капацитета скретања.

Величине слободних брзина су у претходним фазама модела дефинисане у односу на техничко-експлоатационе карактеристике деоница и ограничења брзина (са могућим благим прекорачењем ограничења од 5 км/час). То је последица макроскопског типа модела који је у том тренутку формиран, што значи да су раскрснице посматране као тачке, односно да пролазак возила кроз раскрсницу није додатно утицао на повећање времена путовања. Да би времена путовања на комплетним трасама кретања кроз град имала релативно реалне вредности слободне брзине су благо потцењене. У Транспортном Моделу 2015, као ажурираном моделу слободне брзине на деоницама узимају у обзир реалне (измерене) вредности слободних брзина из мерења времена путовања или доступних података.

Логичка контрола капацитета се ослањала на карте капацитета и укрштање података о рангу саобраћајница и вредности капацитета. Картама капацитета је проверавана повезаност целокупне мреже са аспекта капацитета. Провераване су моделске вредности капацитета, ради дефинисања „уских грла“ (делова мреже са ниским капацитетима). Дефинисана „уска грла“ су анализирана у погледу постојања разлога за стварање загушења на конкретним локацијама, како би се закључило да ли је дефинисани капацитет оправдан или не, односно да ли се дефинисани капацитет може применити. Након појединачне провере капацитета, утврђен је агрегатни капацитет по главним саобраћајним правцима Београда, што подразумева проверу капацитативних усклађености праваца којим саобраћај

долази у густо насељена градска језгра и алтернативних праваца којима тај саобраћај кроз исте пролази.

За потребе Транспортног модела извршен је прорачун капацитета елемената мреже на:

- Деоницама (линковима)
- Чворовима (укрштањима)

Примењена методологија базирана је на усвојеној вредности базног капацитета за одговарајући елемент мреже и редуccionим факторима који утичу на умањење капацитета.

Капацитет деоница посебно је утврђиван за елементе путне и уличне мреже и то:

- Ванградске деонице двотрачних путева
- Ванградске деонице аутопутева
- Градски аутопут
- Примарне саобраћајнице
- Секундарне саобраћајнице

За ванградске деонице двотрачних путева усвојена базна вредност капацитета од 3200 воз/сат за оба смера кретања редукована је процењеним вредностима фактора ширине саобраћајне траке, бочних сметњи, дужине зона претицања и структуре саобраћајног тока.

За прорачун капацитета на аутопутским деоницама коришћена је базна вредност капацитета саобраћајне траке од 2200 воз/сат редукована за фактор утицаја структуре саобраћајног тока.

Капацитет градског аутопута утврђиван је на основу базне вредности капацитета препоручене за урбане деонице вишетрачних путева, са густином прикључака од 0,5-1,0 км, од 2200 воз/сат по саобраћајној траци. За зоне преплитања (тротрачни сегменти аутопута), униформно су коришћене базне вредности капацитета за дужине зоне преплитања у распону 600-750 метара са учешћем преплитања у односу на укупан ток од 15%, односно 6200 возила/сат по смеру. Базне вредности капацитета додатно су редуковане за факторе структуре тока и утицаја возила јавног превоза.

За примарне градске саобраћајнице, у зависности од ширине саобраћајне траке и густине прикључака, примењене су базне вредности у распону од 1800-2000 воз/сат по саобраћајној траци. За секундарне саобраћајнице коришћена је базна вредност капацитета у распону од 1500-1600 воз/сат по саобраћајној траци. Базне вредности капацитета редуковане су на основу утицаја три фактора и то: структуре саобраћајног тока, утицаја јавног градског превоза и паркирања. За секундарне саобраћајнице уведен је додатни фактор редуccionије базног капацитета, који је квантификован сумарни утицај додатних фактора (ширина саобраћајне траке, варијације ширине коловоза, урбани и комунални мобилијар, средстава за успоравање саобраћаја, несигналисани пешачки прелази, интензитет

маневара паркирања, потреба за наизменичним пропуштањем возила и сл. ). За специфичне елементе мреже (окретнице јавног превоза, улази у паркиралишта или комерцијалне објекте) коришћене су вредности капацитета саобраћајне траке у распону од 200-500 воз/сат .

У поступку утврђивања капацитета чворова, извршен је прорачун вредности капацитета за наредне елементе:

- Аутопутске рампе
- Сигналисане раскрснице
- Несигналисане раскрснице

За једнотрачне аутопутске рампе коришћена је базна вредност капацитета од 1800 воз/сат и фактор редукације који се односи на структуру тока.

Капацитет сигналисаних раскрсница је израчунат за све прилазе раскрсници, за сваки појединачни маневар скретања. Базне вредности капацитета за одговарајућу намену траке добијене су као просечне вредности за одговарајући тип траке, а на основу истраживања вредности засићеног саобраћајног тока. Капацитет појединачног скретања утврђен на основу претходно дефинисаног базног капацитета уз коришћење фактора броја и дужине саобраћајних трака, структуре тока, утицаја јавног превоза, паркирања, параметара рада светлосних сигнала за вршни период (удела зеленог времена у циклусу) и типа сигналног плана. За сигналисане раскрснице на којима није рађено истраживање карактеристика саобраћајних токова, а на којима се из једне саобраћајне траке реализује више маневра скретања, расподела расположивог капацитета по скретањима извршена је на основу процењене прерасподеле токова по припадајућим скретањима

У поступку утврђивања вредности капацитета скретања на несигналисаним раскрсницама коришћене су редуковане вредности капацитета припадајућих линкова. Збирна вредност капацитета свих скретања на прилазу раскрсници утврђена је као 70%-на вредност капацитета прилазног линка за приоритетне, односно 30%-на вредност за неприоритетне прилазе раскрсници. Укупна вредност капацитета прилаза расподељена је по скретањима на наредни начин:

- Четворокрака раскрсница (прилаз са приоритетом), току дуж приоритетног правца додељује се 60% укупног капацитета прилаза, скретањима по 20%
- Четворокрака раскрсница – (неприоритетни прилаз), току који наставља кретање дуж неприоритетног правца додељује се 20% укупног капацитета прилаза, а скретањима на приоритетан правац по 40%
- Трокрака раскрсница (прилаз са приоритетом) - приоритетном правцу додељује се 70% укупног капацитета, скретању 30%
- Трокрака раскрсница (неприоритетни прилаз) – расположиви капацитет се расподељује по скретањима у односу 50-50%.

Овако процењене вредности су након провере оптерећења мреже калибрисане од случаја до случаја због проблема одређивања капацитета скретања ( $K_s$ ) на

несигналисаним раскрсницама. Затим је формула за прорачун је сведена на само један фактор који у себи садржи и моделски део и калибрациони део.

$$K_s = K_{bazno} \cdot faktor\_skretanja$$

где је:

- *Kbazno* – базна вредност капацитета скретања (за пресеке једнака капацитету деонице, а за раскрснице одређена на основу претходно описаног модела)
- *faktor\_skretanja* – фактор редукције базног капацитета скретања

---

### 3.1.3. МРЕЖА ЈАВНОГ ПРЕВОЗА

---

Подсистем јавног превоза у Транспортном моделу за 2015. годину садржи актуелне податке о најзначајнијим елементима транспортне понуде и потражње. Систем ИТС1 садржи 160 линија, од чега је 135 аутобуских, 7 тролејбуских, 10 трамвајских и 8 мини-експрес линија. Транспортни модел садржи мрежу свих линија из система ИТС1 за 2015. годину. Подаци о статичким и динамичким елементима линија у оквиру система ИТС1 унети су у Транспортни модел на основу званичних података достављених од Инвеститора. Даљинари за мини-експрес линије нису достављени од Инвеститора, па су трасе ових линија унете на основу података доступних на сајту PlanPlus и на основу провере стајалишта које ове линије користе на терену.

У односу на претходну верзију Транспортног модела, промењен је концепт моделирања јавног превоза тако што су стајалишта померена на деонице, уместо позиционирања у чворовима (што је случај у претходним верзијама модела). Позиције стајалишта достављене су од стране Инвеститора у виду геореференциране базе података, на основу којих су уцртана стајалишта у Транспортном моделу. Сваком стајалишту додељен је одговарајући број, код (шифра стајалишта из БУСПЛУС-а) и назив. За сваку од линија улазни подаци за трасу линије били су позиције стајалишта и даљинар. У Транспортни модел унет је и податак о типу возила који саобраћа на свакој од линија. Линијама је додељен назив у виду броја линије и назива почетног и последњег терминауса.

На основу актуелних редова вожње достављених од Инвеститора унети су редови вожње за сваку од линија у оквиру система ИТС1. Податак о редовима вожње за сваку од линија у Транспортном моделу даље омогућава податке о интервалима слеђења возила и фреквенцијама.

КАРАБУРМА 2 - Салвадора Аљендеа - Маријане Грегоран - Војводе Мицка Крстића - Вишњицка - Булевар деспота Стефана - Браће Југовића - Дечанска - Теразијски тунел - Зелени венац - Бранкова - Бранков мост - Булевар Михаила Пупина - Гоце Делчева - Луја Адамича - Сремских одреда - НОВИ БЕОГРАД /ПОХОРСКА/				НОВИ БЕОГРАД /ПОХОРСКА/ - Гоце Делчева - Булевар Михаила Пупина - Бранков мост - Бранкова - Зелени венац - Теразијски тунел - Дечанска - Браће Југовића - Булевар деспота Стефана - Вишњицка - Војводе Мицка Крстића - Маријане Грегоран - Салвадора Аљендеа - КАРАБУРМА 2			
334	Карабурма 2	0	<b>0</b>	378	Нови Београд /Похорска/	73	<b>0</b>
335	Салвадора Аљендеа	414	<b>414</b>	374	Гоце Делчева	618	<b>618</b>
337	Хусињских рудара	510	<b>924</b>	372	Архив	317	<b>935</b>
339	Стевана Христића	317	<b>1.241</b>	370	ГО Нови Београд	417	<b>1.352</b>
341	Диљска	277	<b>1.518</b>	369	Блок 30	429	<b>1.781</b>
343	Патриса Лумумбе	378	<b>1.896</b>	367	Шпанских бораца	468	<b>2.249</b>
346	Вука Врчевића	920	<b>2.816</b>	365	Палата "СРБИЈА"	493	<b>2.742</b>
348	Панчевачки мост	648	<b>3.464</b>	363	Шест каплара	736	<b>3.478</b>
350	Установа културе "Палилула"	294	<b>3.758</b>	298	Бранков мост	1.212	<b>4.690</b>
352	Јована Авакумовића	436	<b>4.194</b>	360	Зелени венац	337	<b>5.027</b>
353	Цвијићева	283	<b>4.477</b>	358	Дом омладине	567	<b>5.594</b>
355	Џорџа Вашингтона	476	<b>4.953</b>	356	Џорџа Вашингтона	733	<b>6.327</b>
357	Скадарска	534	<b>5.487</b>	354	Цвијићева	635	<b>6.962</b>
359	Зелени венац	736	<b>6.223</b>	351	Установа културе "Палилула"	507	<b>7.469</b>
361	Бранков мост	415	<b>6.638</b>	349	Панчевачки мост	430	<b>7.899</b>
362	Шест каплара	1.492	<b>8.130</b>	347	Вука Врчевића	705	<b>8.604</b>
364	Палата "СРБИЈА"	384	<b>8.514</b>	345	Војводе Мицка Крстића	511	<b>9.115</b>
366	Шпанских бораца	617	<b>9.131</b>	344	Патриса Лумумбе	350	<b>9.465</b>
368	Блок 30	620	<b>9.751</b>	342	Диљска	470	<b>9.935</b>
371	Архив	435	<b>10.186</b>	340	Стевана Христића	200	<b>10.135</b>
373	Гоце Делчева	448	<b>10.634</b>	338	Хусињских рудара	374	<b>10.509</b>
377	Нови Београд /Похорска/	635	<b>11.269</b>	336	Салвадора Аљендеа	409	<b>10.918</b>
				334	Карабурма 2	370	<b>11.288</b>
Укупно стајалишта			<b>22</b>	Укупно стајалишта			<b>23</b>
Просечно међустанично растојање : 525 м.							
Окретнице : Нови Београд /Похорска/ = 73 м.							
Средња дужина линије са окретницама : 11.315 м.							

Слика 3-4: Даљинар

	<b>16</b>	Г - ЛИНИЈА	<b>КАРАБУРМА 2 - НОВИ БЕОГРАД /ПОХОРСКА/</b>	<b>ИТС 1</b>	
		ТЕРМИНУС	<b>КАРАБУРМА 2</b>		
Сат	ПОНЕДЕЉАК - ПЕТАК (минута)		СУБОТА (минута)	НЕДЕЉА (минута)	Сат
4	00 15 30 45 56		00 20 40 55	00 20 40 55	4
5	07 14 21 27 32 36 40 44 48 52 55 59		10 25 35 45 55	10 25 35 45 55	5
6	03 07 11 15 18 22 26 30 34 37 41 45 49 53 57		05 15 25 34 43 51	05 15 25 34 43 51	6
7	00 04 08 12 16 19 23 27 31 35 39 42 46 50 55		00 08 17 25 34 43 52	00 08 17 25 34 43 52	7
8	00 05 11 18 24 31 37 44 50 57		01 10 19 28 37 46 56	01 10 19 28 37 46 56	8
9	03 09 15 22 28 35 41 47 54		05 14 24 33 42 52	05 14 24 33 42 52	9
10	00 07 13 20 26 33 39 46 52 59		01 10 20 29 38 48 57	01 10 20 29 38 48 57	10
11	05 11 18 24 31 37 44 50 57		06 16 25 34 44 53	06 16 25 34 44 53	11
12	03 09 16 22 27 32 36 40 44 48 52 56		02 12 21 30 40 49 58	02 12 21 30 40 49 58	12
13	00 04 08 12 17 21 25 29 33 37 41 45 49 53 57		08 17 26 36 45 54	08 17 26 36 45 54	13
14	02 06 10 14 18 22 26 30 34 38 42 47 51 55 59		04 13 22 32 41 50	04 13 22 32 41 50	14
15	03 07 11 15 19 23 27 32 36 40 44 48 52 56		00 09 18 28 37 46 55	00 09 18 28 37 46 55	15
16	00 04 08 12 17 23 29 35 42 48 55		04 13 22 31 40 49 58	04 13 22 31 40 49 58	16
17	01 08 14 21 27 34 40 47 53 59		07 16 25 34 43 52	07 16 25 34 43 52	17
18	06 12 19 25 32 38 45 51 58		00 09 18 27 36 45 54	00 09 18 27 36 45 54	18
19	04 11 17 23 30 36 43 51 59		03 12 20 29 39 49	03 12 20 29 39 49	19
20	07 15 23 31 39 48 57		00 11 22 33 44 55	00 11 22 33 44 55	20
21	07 16 25 34 43 53		06 18 31 45	06 18 31 45	21
22	02 11 21 31 45		00 15 30 45	00 15 30 45	22
23	00 15		00 15	00 15	23
Поласци приватног аутопревозника су подељени					
Остале поласке обавља ГСП БЕОГРАД				Важи од: 15.10.2014	

Слика 3-5: Ред вожње



Транспортни модел садржи и податке о бројању путника у јавном превозу. Подаци из студије „Бројање путника у јавном превозу и анкета корисника јавног превоза“ из 2014. који су достављени од Инвеститора били су улазне величине за проток путника, број превезених путника, измену путника на стајалиштима. За свако стајалиште у Транспортни Модел је унет укупан број путника који су ушли у возило јавног превоза, као и укупан број путника који су изашли из возила јавног превоза на датом стајалишту у сату.

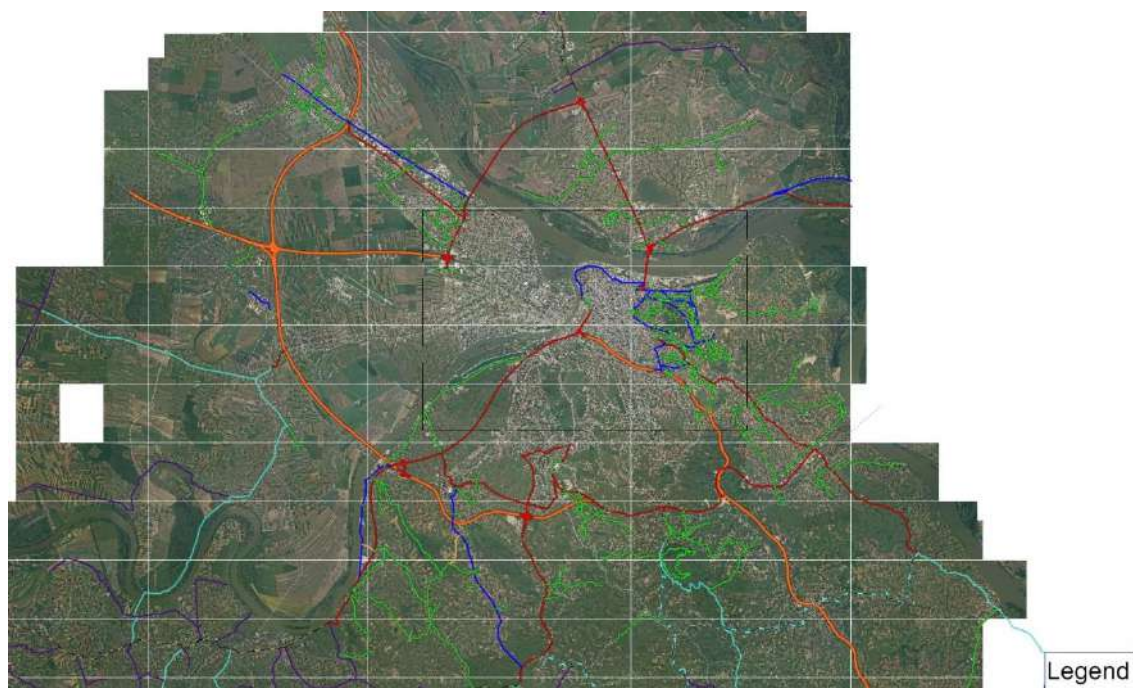
#### 3.1.4. МРЕЖА ТЕРЕТНОГ САОБРАЋАЈА

Мрежа теретног саобраћаја је формирана узимајући у обзир важеће Решење о режиму саобраћаја теретних и запрежних возила кроз Београд (Службени лист града Београда, бр. 67/2012, 64/2014) и захтеве Инвеститора.

Лака теретна возила су додељена на свим линковима на којима је дозвољено кретање путничких аутомобила.

У складу са захтевом Инвеститора, кретање тешких теретних возила са посебном дозволом и аутовозова са дозволом Секретаријата за саобраћај дозвољено је на свим линковима на којима је дозвољено кретање лаких теретних возила.

Кретање тешких теретних возила и аутовозова без посебне дозволе Секретаријата за саобраћај дозвољено је само на транзитним правцима, изузимајући део аутопута преко моста Газела и мостове преко Саве. Кретање аутовозова без посебне дозволе по наведеној мрежи је забрањено на линковима чије геометријске карактеристике не омогућавају кретање ових возила.



Слика 3-6: Мрежа теретног саобраћаја: теретна возила и аутовози без дозволе

---

### 3.1.5. ПОДАЦИ О САОБРАЋАЈНИМ НЕЗГОДАМА

---

Инвеститор је доставио податке о саобраћајним незгодама на подручју града Београда за последње 3 године (2012 - 2014. година), тачније о погинулим пешацима на територији града Београда.

Расположиви подаци су у Транспортни модел унети у виду POI тачака (Point of Interest / Тачке од интереса). Позиција POI тачака одређена је локацијама које су достављене у оквиру података о саобраћајним незгодама. За сваку тачку од интереса унети су подаци достављени од Инвеститора о датуму, времену, старости пешака, као и о узроку страдања.

### 3.2. АЖУРИРАЊЕ КАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПОРТНИХ ЗАХТЕВА

---

Транспортни модел садржи матрице транспортних захтева које су дефинисане у складу са пројектним задатком у односу на начин, сврху и време обављања кретања. Поред тога, у моделу су садржане и матрице које није било могуће дефинисати на основу захтеваних истраживања, већ је по експлицитном захтеву инвеститора, тражена процена матрица. Најзначајније матрице су и калибрисане, што је коришћено и у процесу калибрације мреже.

У зависности од начина обављања кретања матрице су дефинисане за:

- Путнички аутомобил
- Бицикл
- Пешице
- Трамвај
- Тролејбус
- Аутобус
- Железницу
- Такси.

Поред појединачних матрица по наведеним начинима кретања, генерисане су и матрице за целокупан систем јавног масовног превоза. Ове матрице су некориговане матрице формиране на основу података из спроведених истраживања.

Матрице генерисане за све начине су додатно дефинисане и за карактеристичне периоде у току дана: вршне и ванвршне часове. Тако су збирне матрице кретања обављених јавним превозом дефинисане за вршни јутарњи час (8 час), 14. час, 17. час и 20 час. Матрице кретања аутобусима јавног масовног превоза су дефинисане за 8. и 13. час. Кретања обављена трамвајем су дефинисана матрицама за 8. и 13. час, као и кретања тролејбусом и градском железницом. Кретања обављена такси возилима су дефинисана, за периоде вршних часова као и за путничка возила, тј. 8. и 17. час.

Матрице расподеле кретања у простору путничким аутомобилом обухватају јутарњи и поподневни вршни час (8. и 17. час), ванвршне и специфичне периоде

(11., 13. и 20. час). Дефинисана је матрица која представља збир ноћних часова, која обухвата период од 24:00 до 04:00. Матрице бициклических кретања су дефинисане за 8., 10. и 13. час, а пешачка кретања су дефинисана за 8. и 13. час.

Транспортни захтеви расподељени у зависности од основне сврхе кретања су дефинисани низом матрица које су генерисане само на основу података из истраживања. Матрице су дефинисане за периоде вршних часова, за сваку сврху посебно. Тако су генерисане следеће матрице по сврхама:

- матрица путовања свим начинима за сврху „повратак кући“ у 16. сату
- матрица путовања свим начинима за сврху „одлазак на посао“ у вршном сату (8. сат)
- матрица путовања свим начинима за сврху „рекреација“ у 19. сату
- матрица путовања свим начинима за сврху „одлазак у школу“ у вршном сату (8. сат)
- матрица путовања свим начинима за сврху „одлазак у школу“ у 14. сату
- матрица путовања свим начинима за сврху „службена посета“ у 11. сату
- матрица путовања свим начинима за сврху „трговина“ у 11. сату
- матрица путовања свим начинима за сврху „трговина“ у 18. сату

Све претходне матрице су произведене из анкете у домаћинствима и из база података које су резултат овог пројекта могу се дефинисати и додатне матрице у зависности од сврхе, начина и времена.

С друге стране, на основу анкете на спољном кордону је дефинисан низ матрица транспортних захтева које се односе на изворно-циљна и транзитна кретања тзв. спољна кретања. Ове матрице су такође резултат истраживања и односе се на кретања која су обављена путничким аутомобилом и теретним возилима у различитим периодима оптерећења у току дана. Сет ових матрица обухвата матрице кретања путничким аутомобилом:

- матрица спољних путовања путничким аутомобилом у вршном часу (8. сат)
- матрица спољних путовања путничким аутомобилом у вршном часу (17. сат)
- матрица спољних транзитних путовања путничким аутомобилом у вршном часу (8. сат)
- матрица спољних транзитних путовања путничким аутомобилом у 13. часу
- матрица спољних транзитних путовања путничким аутомобилом у вршном часу (17. сат)
- матрица спољних транзитних путовања путничким аутомобилом у 20. часу

и матрице кретања теретним возилима:

- матрица спољних путовања теретним возилом у вршном часу (8. сат)
- матрица спољних путовања теретним возилом у вршном часу (17. сат)
- матрица транзитних путовања теретним возилом у вршном часу (8. сат)
- матрица транзитних путовања теретним возилом у 15. часу

- матрица транзитних путовања теретним возилом у вршном часу (17. сат)
- матрица транзитних путовања теретним возилом у 20. часу

На основу истраживања генерисане су основне и збирне матрице кретања. Збирне матрице се односе на локална, изворно-циљна и транзитна кретања и то су матрице укупних кретања на дневном нивоу у односу на начин путовања:

- укупна дневна матрица свих путовања, свим сврхама из истраживања
- укупна дневна матрица свих путовања путничким аутомобилом свим сврхама из истраживања
- укупна дневна матрица свих путовања јавним превозом, свим сврхама из истраживања
- укупна дневна матрица укупних спољних путовања путничким аутомобилом, свим сврхама
- укупна дневна матрица транзитних путовања путничким аутомобилом, свим сврхама
- укупна дневна матрица спољних путовања теретним возилом, свим сврхама
- укупна дневна матрица транзитних путовања теретним возилом, свим сврхама

На крају су генерисане калибрисане матрице транспортних захтева за путничке аутомобиле, теретна возила и целокупни систем јавног масовног превоза. Матрице путничких и теретних возила су калибрисане у односу на бројања возила на раскрсницама. При томе је задовољен постављени критеријум за квалитет калибрације (ГЕХ статистика). Калибрисани транспортни захтеви се односе на јутарњи вршни час, односно на период највећих саобраћајних оптерећења у Београду.

У систему јавног масовног превоза, калибрација је извршена на бројања путника на деоницама којима пролази најзначајнији број линија. Одабране су карактеристичне деонице којима се креће највећи број путника. Оптерећење које је коришћено за процес калибрације је резултат процедуре оптерећења која је заснована на реду вожње (Timetable based assignment).

На основу процеса калибрације генерисане су следеће матрице од којих су неке по експлицитном захтеву Инвеститора добијене на основу процене јер на основу података није било могуће тачно одредити тражене односе:

- Калибрисана матрица путовања јавним превозом у 8. сату, у зони ИТС1
- Калибрисана матрица путовања путничким аутомобилом у 8. сату
- Калибрисана матрица путовања тешким теретним возилима са посебном дозволом у 8. сату
- Калибрисана матрица путовања лаким теретним возилима у 8. сату
- Процењена матрица путовања аутовозовима са посебном дозволом у 8. сату
- Процењена матрица путовања тешким теретним возилима у 8. сату
- Процењена матрица путовања аутовозовима у 8. сату

Процена броја путовања у току дана и у вршном сату у јавном градском превозу урађена је на основу: података анкете и бројања корисника Јавног превоза из 2014. године, анкете домаћинства и снимања саобраћаја из 2015. године, Пописа становништва из 2011. године, историјских података из ранијих периода, као и статистичких података о категорији прочитаних путника у возилима јавног превоза из 2013. године и 2015. године.

Са циљем што детаљнијег сагледавања обима потражње за кретањем, на нивоу Административног подручја Београда, коришћени су и подаци из Пописа становништва 2011. године, који су за ту сврху припремљени од стране Завода за информатику и статистику Београда. Ови подаци који су у изворном облику презентовани на нивоу статистичког круга сведени су на ниво саобраћајних зона.

Информациону основу из пописа становништва 2011. године чине поред укупног броја становника и подаци о запосленим становницима и ученицима који су нарочито у вршним периодима процентуално најзаступљенији у броју превезених путника. Ови подаци садрже:

- Број становника на нивоу 478 саобраћајних зона (1.659.440),
- Број изворно-циљних путовања на дан са сврхом посао свим средствима са просторном расподелом путовања зона-зона (530.343),
- број путовања на дан са сврхом посао која се остваре Јавним градским саобраћајем, приградским и међуградским са просторном расподелом путовања зона-зона (253.904),
- Изворно-циљна путовања ученика средњих школа и факултета свим средствима на дан (189.927).

Према попису становништва из 2011. године на административном подручју Београда регистровано је 1.659.440 становника. С обзиром, да је вредност мобилности становника у протеклом временском периоду доста стабилна и да у просеку за територију града износи око 2,08 путовања по становнику/дан, процењено је да се у све сврхе путовања свим средствима дневно оствари око 3,45 милиона путовања. Путовања са сврхом посао, која су поред путовања „повратак кући“ са највећим учешћем и у овом случају износе око 16% од укупног броја путовања на дан. Ово су процене пре добијених резултата Анкете домаћинства 2015. године.

Према подацима Анкете домаћинства из 2015. године број путовања на територији града износи 3.376.999, што даје мобилност од око 2.03 путовања по становнику, а што у односу на статистички податак о путовањима са сврхом посао, даје учешће од преко 17% од укупног броја дневних путовања.

Табела 3-1 приказује учешће путовања са сврхом посао и школа у току дана у досадашњим истраживањима која су се спроводила у Београду.

Табела 3-1: Историјски подаци о расподели кретања по сврхама

Сврха путовања	Анкета 1984.г "БЕТРАС"	Анкета 2002.г "СУСТРА"	Анкета домаћинства 2005.г ТМБ	Попис становништва 2011.	Анкета корисника ЈС 2014	Анкета домаћинства 2015.г ТМБ
Посао	19,8	17,5	16,66	16,28	14,63	17,47
Школа/ факултет	5,2	5,6	9,17		6,5	9,23

С обзиром, на доста динамичне промене, након пописа становништва, у просторној расподели путовања, стопи запослености као и увођење новог тарифног система за наплату карата у јавном превозу у Београду (Бус Плус) почетком 2012. године, дефинисање матрице путовања јавним превозом заснива се преваходно на подацима добијеним из Анкете домаћинстава спроведене 2015. године.

У табели Табела 3-2 приказане су сумарне вредности које приказују како се дошло до броја путовања јавним саобраћајем на подручју Генералног урбанистичког плана у јутарњем 8-ом вршном сату. Упоредивши укупан број путовања у јутарњем вршном сату који се оствари у систему јавног превоза путника из анкете домаћинстава 2015. са подацима из Анкете корисника јавног превоза 2014. г. (119.237) уочава се да је он према Анкети домаћинстава већи за око 10%.

Табела 3-2: Поступак провере обима кретања јавним превозом

	Одлазак на посао	Одлазак у школу	Укупно
Путовања посао/школа сва средства на 345 зона/дан	486.547	257.211	743.758
Учешће средњошколаца и студената у суми ђака		60,6	
Путовања сврха сш+ф сва средства на 345 зона/дан		155.870	
Користи јавни превоз (%)	49,97	54,8	
Број путовања посао/школа дан јп	243.127	85.417	328.544
% Радних/школских путовања у вс_8 јп	28,73	42,73	
Број путовања посао/школа вс_8 јп	69.850	36.499	106.349
Учешће запослених и ђака у суми путовања јп у вс_8			0,80
Број путовања све сврхе јп вс_8			<b>132.936</b>

Међутим, на појединим скрин линијама као што су мостови преко Саве, проток у броју путника у јутарњем вршном сату, у односу на оба смера, је за око 13% већи од протока који је регистрован према бројању путника током 2014. године, што је захтевало да се приступи калибрацији добијене матрице путовања јавним превозом на вредности регистрованог протока путника. Након неколико итерација калибрације добијена је коначна матрица путовања јавним превозом у јутарњем 8-ом часу од 104.843 путовања и то за подручје ИТС1, односно за подручје Београда од 345 саобраћајних зона.

Однос вредности добијене матрице са подацима снимљеног протока путника креће се у распону од максимално 5%, што се у потпуности може сматрати задовољавајућим односом.

Матрице путовања јавним превозом у јутарњем вршном сату које су за основу имале статистичке податке о изворно-циљним путовањима са сврхом посао и школа из пописа становништва 2011. године имају значајно већи број путника од оног који је регистрован бројањем путника током 2014. године, што је нарочито присутно на основним скрин линијама, преласци преко река и јужном уводном правцу Радничка-Булевар војводе Мишића.

Матрице путовања јавним саобраћајем приказане у Студији „Мрежа линија јавног градског транспорта путника (ЈГТП) и дефинисање потребних капацитета у Београду (ИТС1)“ дате су на дневном нивоу и то:

- **1 ЈГТП\_посао** (матрица путовања са сврхом посао јавним саобраћајем цело дан)
- **2 ЈГТП\_Дјаци&Студенти** (матрица путовања свим средствима са сврхом школа)
- **7 Приградски** (дневна матрица путовања у приградском јавном саобраћају)

Остале матрице приказане у овој Студији представљају помоћне и радне верзије које су формиране на основу података из анкете и бројања путника у средствима ЈПП из 2014. године, из којих се нису могли добити сви релевантни подаци за дефинисање броја путовања, и историјских података о карактеристикама кретања нарочито у вршним периодима дана. У време израде поменуте Студије није се располагало са подацима из нове анкете домаћинства, која је спроведена за потребе ажурирања транспортног модела Београда (ТМБ 2015.) на много већем узорку па тиме и са значајно поузданијим информацијама.

### 3.3. АЖУРИРАЊЕ ПРОЦЕДУРА РАСПОДЕЛЕ САОБРАЋАЈА

#### 3.3.1. ВД ФУНКЦИЈЕ

У пракси моделирања саобраћајног оптерећења, време путовања на посматраној деоници се описује функцијама зависности промене времена путовања у односу на вредности протока саобраћаја. Када је реч о формирању транспортних модела, један од основних улазних параметара који представља неопходан критеријум за процену квалитета резултата оптерећења уличне мреже представља дефинисање функције времена путовања. Примена модела оптерећења уличне мреже на одређеном подручју подразумева коришћење једног типа функције времена путовања. Међутим, у зависности од карактеристика и категорија саобраћајнице параметри који дефинишу функцију узимају различите вредности.

За потребе транспортног модела коришћен је модел БПР функције који има следећи облик:

$$t = t_0 \left( 1 + \alpha \left( \frac{q}{C} \right)^\beta \right)$$

где је:

$t_0$  – време путовања при брзини слободног тока

$q$  – проток саобраћаја

$C$  – капацитет

$\alpha, \beta$  – коефицијенти

Вредности брзина слободног тока из ХЦМ 2000., кориговане су према резултатима истраживања времена путовања на уличној мрежи која су реализована у оквиру овог пројекта. На основу тих резултата, формирано је девет функција. Четири функције су формиране за градску мрежу саобраћајница, док је пет функција формирано за ванградску мрежу.

За сваку функцију времена путовања дефинисани су и коефицијенти  $\alpha$  и  $\beta$ , а вредности су дате у наредним табелама.

Табела 3-3: Параметри функције времена путовања за градске деонице

Категорије саобраћајница	Брзина (км/час)	$\alpha$	$\beta$
I	72	3,2	2,6
II	55	2,4	2,5
III	45	2,3	2,1
IV	35	1,85	2,1

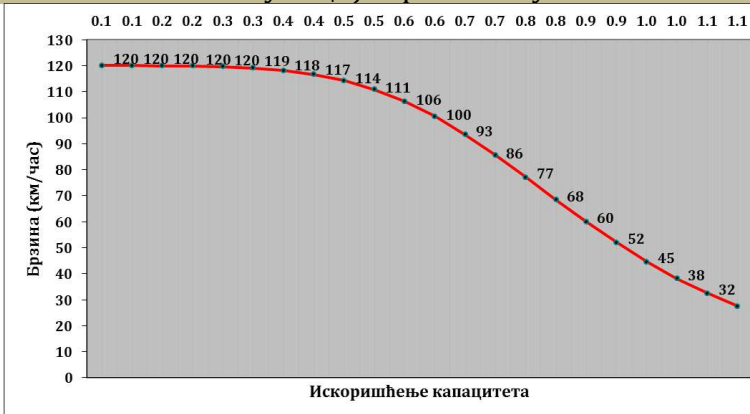
Табела 3-4: Параметри функције времена путовања за ванградске деонице

Категорије саобраћајница	Брзина (км/час)	$\alpha$	$\beta$
I	120	2,15	4,7
II	100	2,45	4,15
III	80	2,2	3,95
IV	60	2	3,8
V	50	1,65	3,65

На наредним графиконима дат је изглед крива које описују зависност промене брзине за различите степене искоришћења капацитета на градским саобраћајницама. У циљу успостављања везе између брзине слободног тока и брзина забележених током истраживања, на графиконима је приказана зависност промене брзине и коефицијента искоришћења капацитета, а не времена путовања и коефицијента искоришћења капацитета.

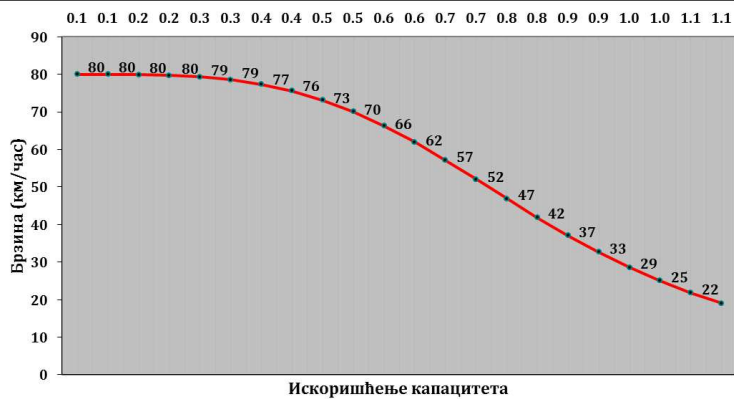
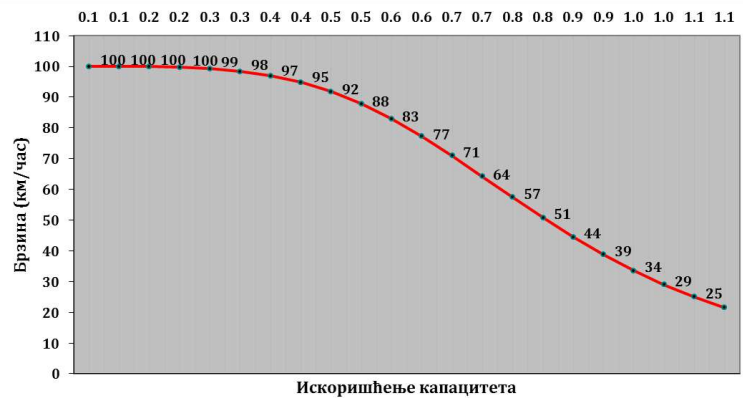


## Функције времена путовања за ванградску мрежу



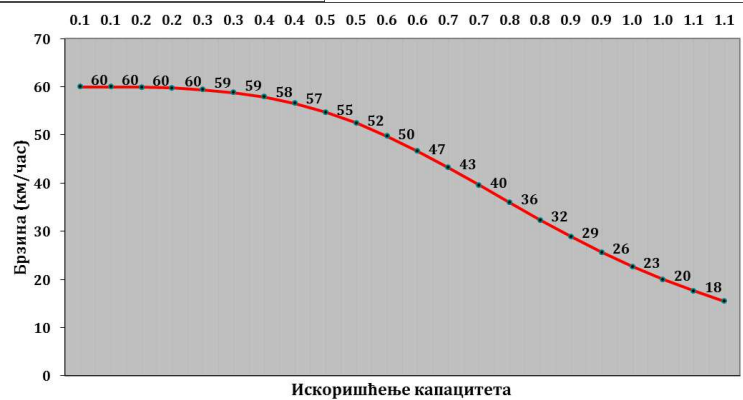
V=120 (км/час)

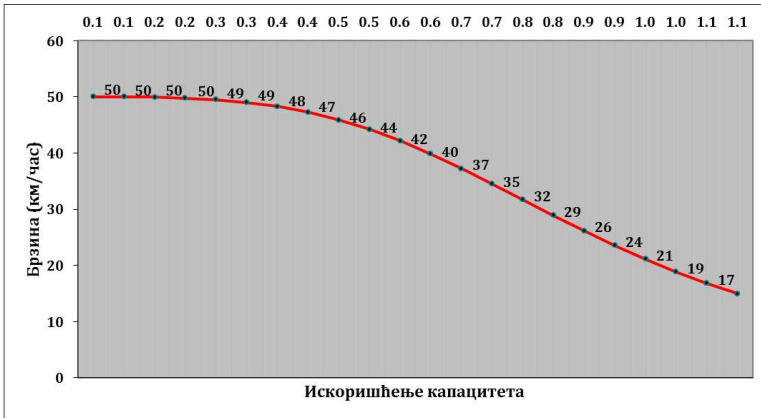
V=100 (км/час)



V=80 (км/час)

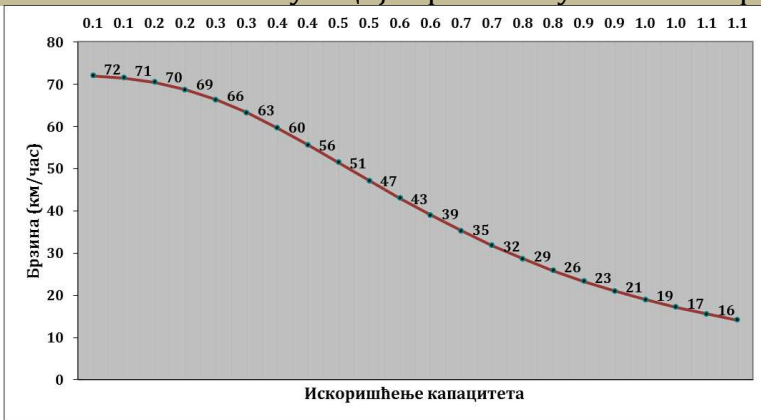
V=60 (км/час)





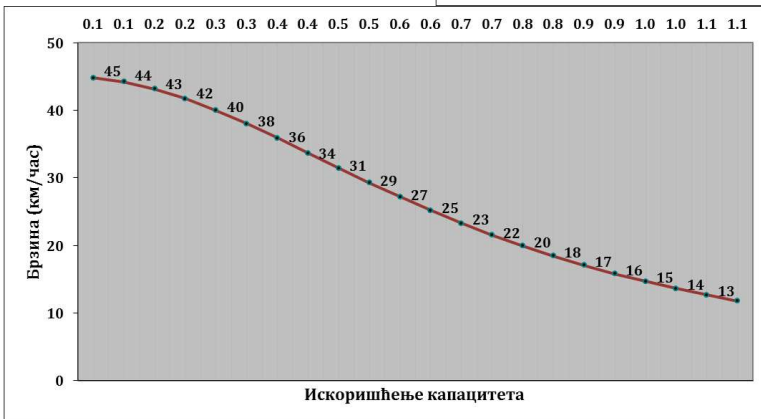
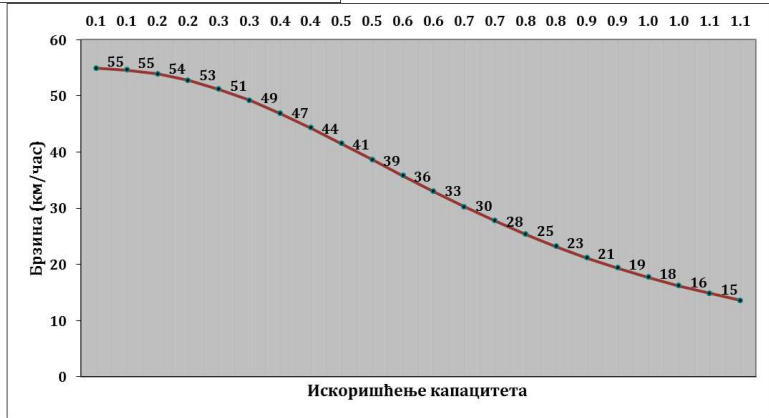
V=50 (км/час)

Функције времена путовања за градску мрежу



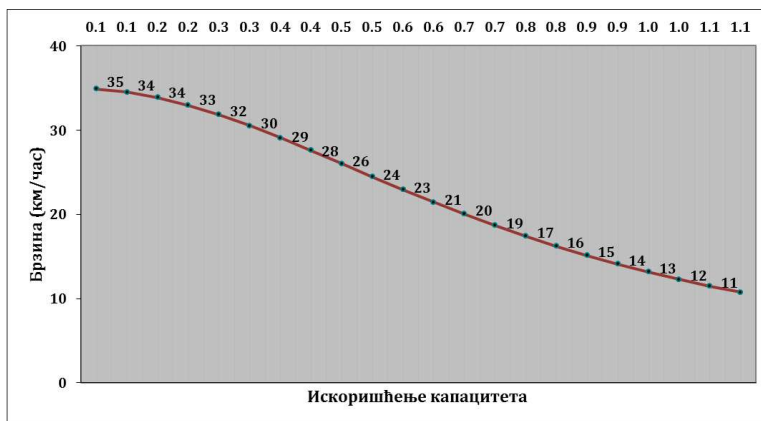
V=72 (км/час)

V=55 (км/час)



V=45 (км/час)

$V=35$  (км/час)



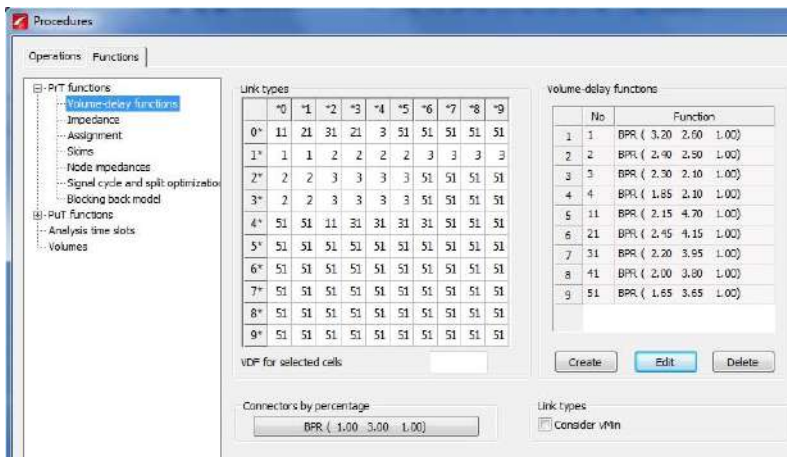
### 3.3.2. ПРОЦЕДУРА РАСПОДЕЛЕ ПУТНИЧКИХ ВОЗИЛА

Процедура расподеле путничких возила по саобраћајној мрежи заснована је на дефинисаним техничко-експлоатационим карактеристикама саобраћајне мреже, на ВД функцијама и одабраној процедури оптерећења.

Техничко-експлоатационе карактеристике се пре свега односе на број трака на деоницама као и елементе који утичу на капацитет деонице. Ове карактеристике су представљене кроз капацитет деоница и скретања, дефинисањем фактора који утичу на величину теоријског капацитета. Капацитет деоница је по експлицитном захтеву инвеститора био дефинисан само у односу на грађевинске карактеристике деоница. С друге стране, у оквиру капацитета скретања је узет у обзир начин управљања кроз рад светлосних сигнала.

Однос протока и капацитета је пресудан за расподелу саобраћаја по мрежи и одабир најкраћих стаза. У претходном поглављу је наведена формула из које се види на који начин тај однос утиче на повећање времена путовања на деоници. Дефинисане ВД функције су додељене типовима деоница.

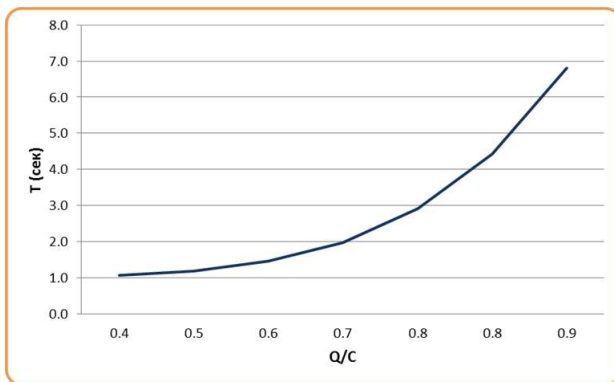
За аутопутске деонице су у зависности од типа (односно ограничења брзине) додељене различите ВД функције. Тако је за највиши ранг аутопута додељена ВД функција класе 1 и брзина 120км/х. За нижи ниво аутопутева са ограничењем кретања од 100 км/х додељена је класа 2, а за градски аутопут класа 3, док је аутопутским рампама додељена класа 3 градских саобраћајница. Осталим категоријама саобраћајница су додељене одговарајуће функције као што је приказано на слици.



Слика 3-7: Распоред ВД функција по категоријама саобраћајница

Време путовања на деоницама је тако у зависности од протока и на основу конкретне ВД функције промењено. Тако генерисано време представља стварно време путовања. Стварно време путовања на деоницама обично представља основу у процесу расподеле саобраћаја на мрежи. Критеријум расподеле саобраћаја по мрежи је дефинисан функцијом импедансе, чији најзначајнији део чини стварно време. Импеданса је за све приватне транспортне системе дефинисана само као стварно време, док је само за путничке аутомобиле импеданса комбинована са дужином деоница. На тај начин се у извесној мери фаворизују краћа растојања на алтернативним трасама.

Отпор у чворовима (раскрсницама) зависи од ВД функције скретања и од основног времена потребног за скретање. Основна времена маневара у раскрсницама се разликују од типа маневра (право, лево и десно). А за све маневре је дефинисана иста ВД функција која описује начин промене времена потребног за скретање у зависности од искоришћења капацитета скретања.

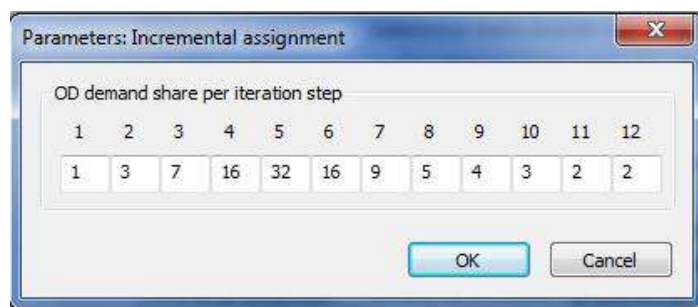


Слика 3-8: ВД функција скретања

У оквиру оптерећења у систему путничких возила могу се користити процедуре оптерећења: инкрементал, еквилибријум и еквилибријум Лосе.

Инкрементал процедура оптерећења се користи за расподелу саобраћаја у ванвршним часовима оптерећења када се већина саобраћаја реализује најповољнијим (најбржим) трасама. Основни параметар Инкрементал

оптерећења је расподела процената поделе матрице на делове којима ће бити оптерећивана мрежа. Матрица је подељена у односу који је приказан на слици.



Слика 3-9: Процентуална расподела поделе матрице при Инкрементал процедури

Инкрементал процедура је погодна и за оптерећење спољних кретања (изворно циљних и транзитних) због карактеристика спољних путника који углавном користе главне путне и уличне правце и правце покривене путоказном сигнализацијом.

Еквилибријум процедура оптерећења се ослања на инкрементал процедуру тако што користи резултат расподеле саобраћаја те процедуре као иницијално решење. Коришћена је иста расподела поделе матрице као на претходној слици. Процедура је реализована у 20 итерација, са процесом балансирања кроз 5 итерација.

Еквилибријум Лосе процедура оптерећења је процедура која се још назива и метода учења јер се заснива на моделирању процеса учења путника на мрежи на основу претходних информација. На основу оптерећења „све или ништа“ путници употребљавају информације из претходних путовања за тражење нове трасе. Неколико најкраћих траса се нађе у итеративном процесу где се импеданса за избор трасе изводи на основу тренутног протока и претходно процењене импедансе.

Под условом да се спроведе довољан број итерација, процедура даје реалне и стабилне резултате. Чак и код мрежа са мањим искоришћењем капацитета расподела оптерећења на алтернативне трасе је добра. Велики број итерација ради добијања доброг решења обично захтева већу претрагу траса него код еквилибријума.

---

### 3.3.3. ПРОЦЕДУРА ОПТЕРЕЋЕЊА ЈАВНОГ ПРЕВОЗА

---

У оквиру моделирања расподеле саобраћаја по мрежи јавног превоза користе се две процедуре оптерећења: метода заснована на интервалима слеђења (Headway-based) и метода заснована на редовима вожње.

Метода оптерећења заснована на интервалима слеђења се користи у случајевима када нису доступни прецизни подаци о редовима вожње. Ова процедура омогућава доношење одлука о преференцијама путника између нпр. бржих и скупљих транспортних подсистема у односу на спорије и јефтине. Употребљава

се код анализе утицаја дугорочних планерских сценарија као што су развојни планови.

Метода оптерећења заснована на прецизним редовима вожње омогућава прецизно планирање и анализу у систему јавног превоза, укључујући и комплексније везе између подсистема. Омогућава реалистично моделирање ефеката попут времена чекања на преседање. Омогућава и анализу у вези са оптимизацијом појединачних тачака у систему.

Импедансу кретања у обе процедуре чине: времена путовања возилом (ЈП са фактором 2), такси (PuT Аух, са фактором 1), времена приступа и напуштања система, као и пешачења (са фактором 1), чекања на приступ и преседање (са фактором 2), пенал на преседање од 2 минута.

---

#### 3.3.4. ПРОЦЕДУРА ОПТЕРЕЋЕЊА ТЕРЕТНОГ САОБРАЋАЈА

---

За оптерећење теретног саобраћаја коришћена је Инкрементал процедура оптерећења. Карактеристике расподеле теретних возила по мрежи су такве да возачи углавном користе главне градске саобраћајнице због техничких карактеристика улица и габарита возила. Поред тога, код изворно-циљних и транзитних кретања у питању су возачи који не познају мрежу на истом нивоу као становници подручја. Као и код Инкрементал оптерећења код путничких возила основни параметар процедуре је расподела процената поделе матрице на делове којима ће бити оптерећивана мрежа. Коришћени су исти односи као и за путничке аутомобиле (Слика 3-9).

---

#### 3.3.5. КАЛИБРАЦИЈА УЛИЧНЕ МРЕЖЕ И ТРАНСПОРТНИХ ЗАХТЕВА

---

Калибрација Транспортног модела Београда се састојала из сегмената:

- калибрација уличне мреже (у односу на деонице и раскрснице)
- калибрација методе оптерећења мреже (параметара методе и ВД функција)
- калибрација у односу на време путовања и протоке на преградној линији (мостови преко реке Саве)
- калибрација транспортних захтева (у односу на оптерећење и бројања саобраћаја)

Калибрација параметара уличне мреже је реализована применом јединичне матрице и провером најкраћих стаза по мрежи. На тај начин су логички проверене додељене карактеристике саобраћајне мреже и позиције конектора са аспекта линије жеља односно дефинисаних најкраћих стаза између изворних и циљних зона. Спроведена је и контрола приоритетних праваца у раскрсницама. Корекција мреже у погледу слободних брзина и капацитета, а последично и категорије саобраћајнице је спроведена до добијања реалних најкраћих стаза.

На основу расподеле саобраћаја ИЦ матрице кретања у вршном часу су тестиране карактеристике методе оптерећења и ВД функција. Вршна оптерећења

условљавају коришћење алтернативних траса на путу од извора до циља тако да су коришћени резултати оптерећења да се упореде релативни односи искоришћења капацитета алтернативних траса. Тако дефинисани релативни односи оптерећења по алтернативним трасама у стању равнотеже су коришћени за оцену логичности резултата.

Резултат је избалансирана мрежа у погледу односа искоришћења капацитета у процесу оптерећења.

У процесу расподеле саобраћаја по мрежи тестиране су опције када се узимају у обзир отпори при скретању и када се ови отпори не узимају у обзир. Стандардни Еквилибријум коришћен је при оптерећењу само на основу отпора деоница

Метода оптерећења мреже заснована на уважавању отпора кретањима при скретању се односила на Еквилибријум Лосе методу, са дефинисаним ВД функцијама за чворове и скретања. Укупан отпор кретању је збир отпора на деоници и чвора односно скретања. Отпор скретања се одређује на основу ВД функције скретања па такође зависи од протока конкретног скретања (као и од дефинисаног капацитета).

Позиције и број конектора су дефинисани у претходним фазама израде Транспортног модела и Мастер плана и представљали су основу која ће бити коригована у складу са промена у намени површина и саобраћајној инфраструктури које утичу на промену локације везивања на уличну мрежу. Конектори зона ван подручја Генералног плана и спољних зона су преузети директно од Урбанистичког завода (улазни сет података).

Снимљена времена путовања су имала двојаку функцију. Нове, кориговане ВД функције су дефинисане на основу утврђених времена путовања и протока утврђених бројањем на раскрсницама (тј. на деоницама). С друге стране, тежило се да на кључним релацијама измерена времена путовања буду у рангу са оним добијеним у моделу.

Пројектним задатком је постојао само захтев за проверу матрица на преградној линији коју чине мостови преко реке Саве али је радни тим сматрао да треба извршити и претходно наведене провере ради обезбеђивања квалитета резултата пројекта. Калибрација у овом сегменту је подразумевала остваривање приближних релативних односа и апсолутних вредности транспортних захтева на сваком од мостова. Подешавањем параметара мреже тежило се да се дође до одговарајућих односа (као наставак претходних акција у оквиру калибрације).

Претходне акције у процесу калибрације резултовале су подацима о ским матрицама, пре свега времена путовања путничким аутомобилом, а за потребе формирања гравитационог модела (у процесу израде новог Смарт Плана).

Резултујуће матрице транспортних захтева обухватају: изворне (некалибрисане) матрице (матрице добијене експандирањем података из истраживања) и кориговане тј. калибрисане матрице (добијене променом бројева кретања између парова зона на основу бројања саобраћаја на раскрсницама употребом методе

TFlowFuzzy). Изворне матрице су формиране за карактеристичне периоде стационарности (вршне и ванвршне периоде), начине и сврхе док су калибрисане матрице формиране само за кретања обављена путничким аутомобилом, јавним превозом и теретним возилима у вршном преподневном часу. Предуслов за корекцију изворних матрица транспортних захтева представљао је унос бројања саобраћаја на раскрсницама. Бројања саобраћаја су унесена као параметар скретања јер се тиме повећава број елемената који се могу користити у процесу калибрације (12 скретања у односу на 8 протока на пресецима за једну раскрсницу са пуним режимом). Бројања саобраћаја у 2015. години су комплетно унесена у модел по сатима и категоријама возила.

Ажурирани Транспортни модел Београда садржи и мрежу јавног масовног превоза путника која је дефинисана даљинаром ГСП Београд на обухвату ИТС1. Станице и линије су кодиране у складу са актуелним ознакама за 2015. годину. У бази података Транспортног модела Београда унесени су редови вожње као и резултати бројања путника на станицама јавног превоза. На основу истраживања у домаћинствима дефинисане су ИЦ матрице кретања. На тај начин су обезбеђени сви елементи за калибрацију у систему јавног превоза. Ажурни систем јавног превоза у наведеним елементима омогућава формирање ским матрица времена путовања између зона за потребе гравитационог модела.

#### 3.3.5.1. ПАРАМЕТРИ УСПЕШНОСТИ КАЛИБРАЦИЈЕ

Калибрација представља процес у коме се на основу бројања саобраћаја на деоницама (пресецима) или скретањима на раскрсницама, мења матрица просторне расподеле путовања, да би се након оптерећења мреже добиле вредности протока које се минимално разликују од вредности из бројања саобраћаја. Оправдано је поставити питања, подједнако важна:

- у којој мери је историјска матрица поуздана, тј. у којој мери је поуздано осликана шема кретања и да ли ће исти односи важити за наредни период. Питање поузданости се поставља с обзиром да су подаци добијени експанзијом узорка, а експандирана матрица представља шаблон по коме ће се развијати калибрисана матрица (реч је о истим проблемима везаним за анкетаре, као и непрецизности које испољавају анкетирани у својим одговорима).
- у којој мери су бројања саобраћаја поуздана, са аспекта грешака које праве бројачи (ручно бројање, временска неусаглашеност, неразумевање процедуре и важности истраживања, грешке у самом пребројавању и уносу...),

Бројања саобраћаја су проверена по питању доследности података што је учињено визуелним прегледом на основу графа мреже за валидацију резултата истраживања. Анкете су такође двоструко контролисане кроз шифрирање и контролу, па би по томе требало да представљају ваљани податак у облику узорка. Експанзија је углавном сегмент који може највише утицати на добијање историјске матрице транспортних захтева која не одсликава право стање забележено бројањима саобраћаја. С обзиром да је захтевани узорак био 1,5%,



могућност да матрица потпуно прецизно представља шаблоне кретања је мала. Међутим, процес калибрације матрице омогућава кориговање и усклађивање у односу на бројања саобраћаја.

Резултат калибрације треба да буде матрица која након оптерећења у тачкама на којима постоје бројања саобраћаја дати проток приближан избројаним вредностима. Податке о броју возила није могуће добити на свим раскрсницама (исти економски разлози као и код анкете), већ је то одређени број карактеристичних тачака на мрежи које су тако распоређене да се може добити укупан утисак о саобраћајној слици на мреже саобраћајница.

Процес је итеративан и при томе се мењају елементи просторне расподеле садржани у пољима матрице путовања. Укупан број путовања се мења као и укупне атракције и продукције зона. Потребно је дефинисати одређене критеријуме који ће истовремено служити као мера квалитета калибрације и као критеријум за прекид процеса калибрације.

Квалитет калибрације се може констатовати на више начина, а издвојићемо три поступка<sup>2</sup>:

- корелациона анализа,
- статистичка анализа индекса ГЕХ и
- статистичка анализа дозвољених одступања у зависности од обима саобраћаја.

Ове методе су међународно признате и зато су често коришћене за валидацију резултата калибрације (DfT, 2004).

Фактором корелације проверавамо поклапање обима саобраћаја добијеног оптерећењем и стања снимљеног бројањем саобраћаја. При анализи у обзир се узимају само делови мреже (бројања саобраћаја) који су одабрани за поређење.

Код великих истраживања и великих саобраћајних мрежа, а с друге стране зонског система са у којима су зоне великих површина јављају се проблеми у процесу калибрације. Као последица величине зонског система један део деоница након оптерећења имају проток једнак нули. На овакву ситуацију додатно може утицати и процедура оптерећења тако да неке трасе које се у реалности користе по моделу никада не буду одабране. Треба имати у виду да је у питању модел целог града који математички дефинише везу између протока (тј. искоришћења капацитета) и брзине где се са повећањем протока смањује брзина, како је дефинисано ВД функцијом. Опадање брзине на некој деоници директно утиче на повећање времена потребног за путовање. Али ако су у питању трасе са малим искоришћењем капацитета највећу атрактивност ће имати најкраћа траса која ће привући саобраћај. У реалности то не мора да буде случај, јер ће већи број фактора, поред брзине (времена), утицати на одабир трасе путовања.

---

<sup>2</sup> препоручује Енглески Одсек за транспорт (Department for Transport) у свом приручнику Design Manual for Roads and Bridges

Фактор корелације 1,00 значи потпуно подударање вредности протока након оптерећења и бројања саобраћаја. Да би се калибрација извела ваљано потребно је да постоји што већи број унесених бројања саобраћаја, тако да би се на основу њих могла направити довољно велика мрежа и прсликати у матрицу.

Статистички метод ГЕХ је облик  $\chi^2$  теста, који укључује како апсолутне као и релативне грешке.

$$GEH = \sqrt{\frac{(PT_m - PT_b)^2}{0.5(PT_m + PT_b)}}$$

$PT_m$  – саобраћајни токови генерисани на основу модела

$PT_b$  – саобраћајни токови утврђени на основу бројања

Препоручене смернице су да 85% појединих саобраћајних токова има индекс ГЕХ мањи од 5.

Такође по трећем критеријуму на највише 15% деоница моделске вредности смеју да одступају од избројаних и то:

- за токове мање до 700 возила/х разлика сме бити највише 100 возила/х,
- за токове обима 700-2700 возила/х разлика сме бити највише 15%,
- за токове веће од 2700 возила/х разлика сме бити највише 400 возила/х.

Као примарни критеријум калибрације усвојен је метод статистичке анализе индекса ГЕХ који је задовољен у свим калибрисаним матрицама.

Код калибрације у систему путничких возила калибрација је реализована у односу на скретања због већег броја података који се на тај начин добија (12 података за раскрсницу са пуним режимом у односу на 8 података када би се радило на деоницама). Укупан број скретања на којима је избројан саобраћај је 1.317. Није било могуће извршити калибрацију на сва скретања, па су у обзир узете све карактеристичне раскрснице и важније раскрснице са ознаком ГП (активирањем филтера „ТМВ 2015 filter skretanja GPiKR“-521 скретање). Због величине зонског система било је тешко добити протоке на скретањима на којима су избројане јако мале вредности, па су из анализе успешности калибрације изузета скретања са протоцима мањим од 30 воз/час.

Калибрација у систему јавног превоза је урађена на основу протока на деоницама. На основу истраживања бројања путника из 2014. године на најзначајнијим правцима на којима се крећу возила јавног масовног превоза формирани су протоци путника (кориснички атрибут“ JP15\_VS\_brojanja putnika“) који су коришћени за калибрацију.

Калибрација у систему теретних возила је извршена за лака теретна возила и укупна тешка теретна возила (тешка теретна и аутовозови). У оба случаја су коришћена бројања теретних возила на свим доступним локацијама. Однос између матрица тешких теретних возила са дозволом и аутовозова са дозволом је

добијен на основу процене и података из бројања. Матрице тешких теретних возила без дозволом и аутовозова без дозволе је процењена по захтеву инвеститора.

У свим калибрацијама коришћени су транспортни захтеви за 8 час и бројања саобраћаја за 9 час, јер су истраживањем утврђене максималне вредности у тим часовима.

---

### 3.3.6. СКИМ МАТРИЦЕ

---

На основу транспортног модела, а након процеса калибрације уличне мреже у својим техничким и експлоатационим карактеристикама, као и калибрације процедура оптерећења и транспортних захтева, генерисане су две матрице изведених података. То су:

- матрица растојања између свих парова зона
- матрица времена путовања путничким аутомобилом између свих парова зона која се ослања на оптерећење мреже

По истом принципу, на основу калибрисаног система јавног превоза и оптерећења, генерисане су и матрице изведених података за:

- растојања између свих парова зона при кретању јавним превозом
- времена путовања јавним превозом између свих парова зона, а на основу оптерећења у систему јавног масовног превоза.

### 3.3.7. РАСПОДЕЛЕ ВРЕМЕНА ПУТОВАЊА

Методологија

- Тестиране су Poissonova, Гама и F дистрибуција
- За процену параметара је коришћен метод максималне веродостојности (Maximum likelihood method)
- Обзиром да испитаници често заокружују трајање кретања, ради боље естимације података трајања кретања су категорисана у категорије од по 10 минута

Тестиране су дистрибуције:

- Поасонова дистрибуција: 
$$p(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \quad \text{za } \lambda > 0 \text{ i za } x = 0, 1, 2, \dots$$

- Гама дистрибуција:

$$gama(x, a, B) = \begin{cases} x \geq 0, & \frac{1}{B^a \Gamma(a)} x^{a-1} e^{-x/B} \\ x < 0, & 0 \end{cases}$$

Где

$$\Gamma(a) = \int_0^{\infty} x^{a-1} e^{-x} dx \quad \text{представља гама функцију}$$

Вероватноћа (функција дистрибуције) се рачуна као интеграл:

$$p(x) = \int_0^x gama(x, a, B) dx$$

- Фишерава Ф дистрибуција

$$f(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{m+n}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} \left(\frac{m}{n}\right)^{\frac{m}{2}} \frac{x^{\frac{m-2}{2}}}{\left(1 + \frac{m}{n}x\right)^{\frac{m+n}{2}}} \quad x > 0$$

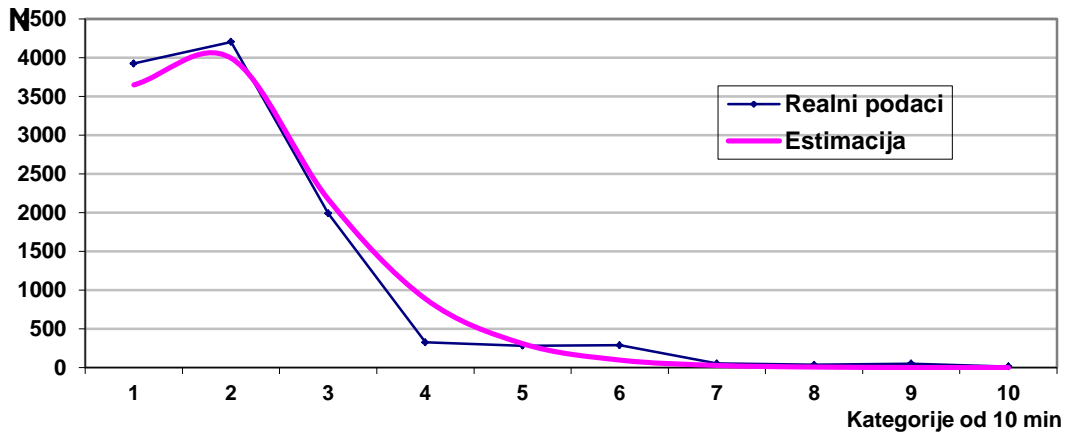
Вероватноћа (функција дистрибуције) се рачуна као интеграл:

$$p(x) = \int_0^x f(x) dx$$

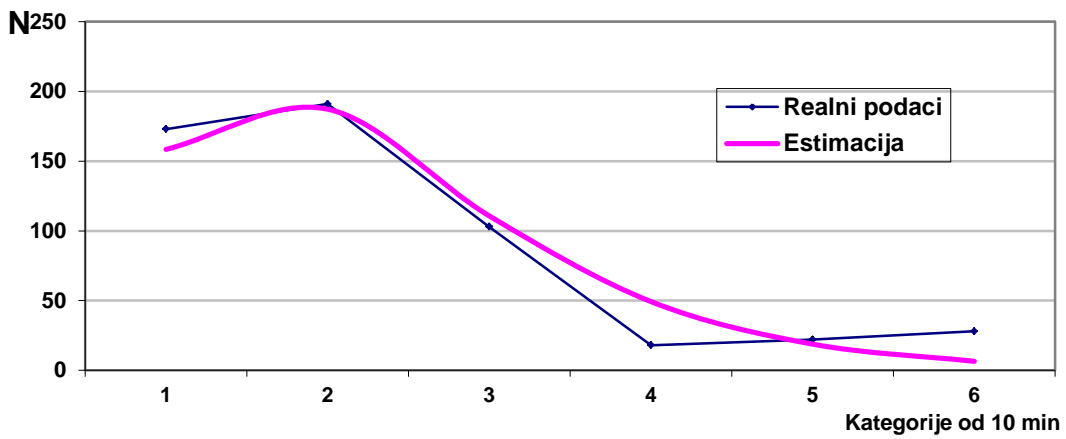
На основу добијених тестова добијено је да дистрибуције времена за различите начне кретања у највећем степену одговарају Гама функцијама са параметрима који су дати у следећој табели.

Табела 3-5. Параметри Гама дистрибуције, квалитет фитовања, аритметичка средина и стандардна девијација реалних података и добијене расподеле

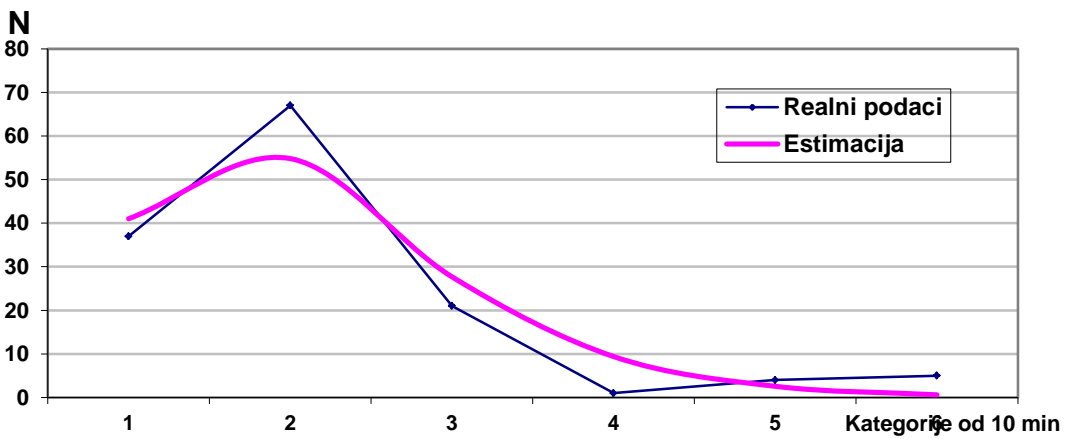
Начин кретања	Параметри		Log-likelihood	Реални подаци		Теоријски подаци	
	а	в		Аритметичка средина	Стандардна девијација	Аритметичка средина	Стандардна девијација
Пешице	3,4	0,6	-16.379,7	2,15	1,35	2,15	1,35
Бицикл	3,4	0,7	-813,3	2,27	1,34	2,27	1,51
Мотоцикл	4,4	0,5	-193,0	2,13	1,04	2,13	1,15
ПА - возач	3,2	0,9	-17.555,5	2,89	1,76	2,89	2,64
ПА - путник	3,2	0,9	-6.124,3	2,78	1,68	2,78	2,44
Градски аутобус	3,7	1,2	-40.290,4	4,36	2,29	4,36	5,20
Ласта аутобус	2,9	1,6	-6.347,8	4,59	2,76	4,59	7,37
Трамвај	5,1	0,6	-1.480,2	3,08	1,36	3,08	1,85
Тролејбус	5,0	0,7	-995,9	3,23	1,48	3,23	2,10
Железница	3,4	1,9	-98,6	6,66	3,71	6,66	12,97
Тахи	4,9	0,5	-197,1	2,47	1,21	2,47	1,25
Остало	3,1	1,1	-1.071,9	3,43	2,05	3,43	3,77
Беовоз	5,2	1,0	-414,9	5,35	2,12	5,35	5,53
Међуградски аутобус	2,7	2,5	-342,2	6,91	3,94	6,91	17,56



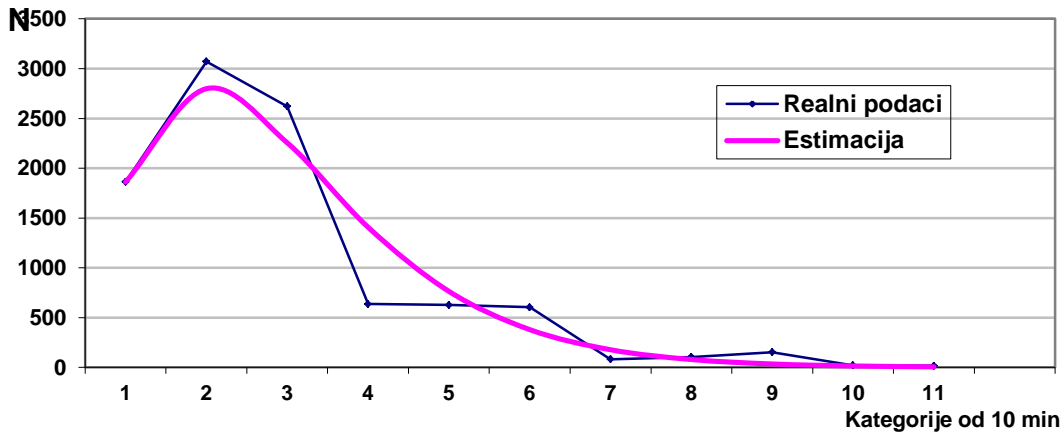
Слика 3-10: Дистрибуција времена кретања – Пешице



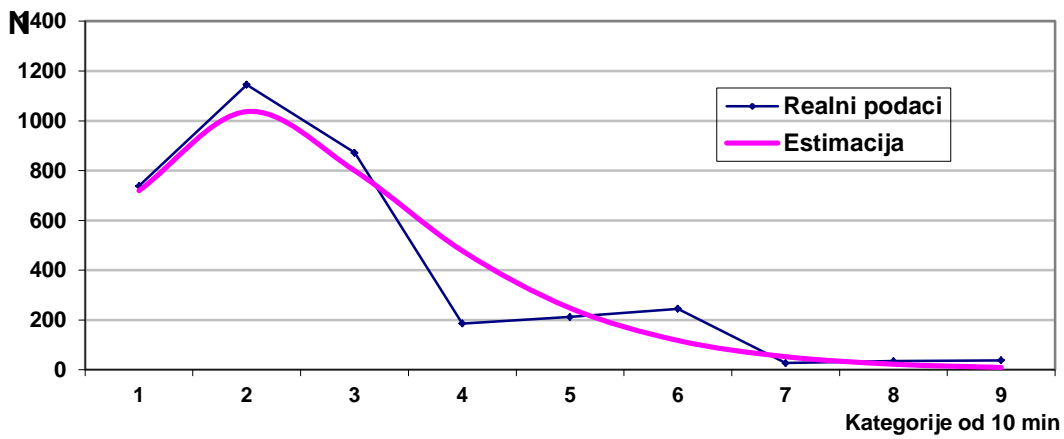
Слика 3-11: Дистрибуција времена кретања – Бициклом



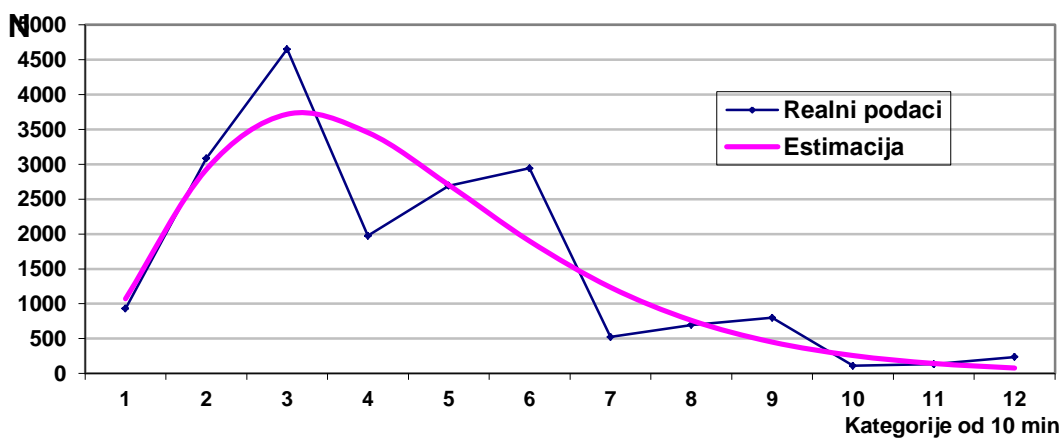
Слика 3-12: Дистрибуција времена кретања – Мотоциклом



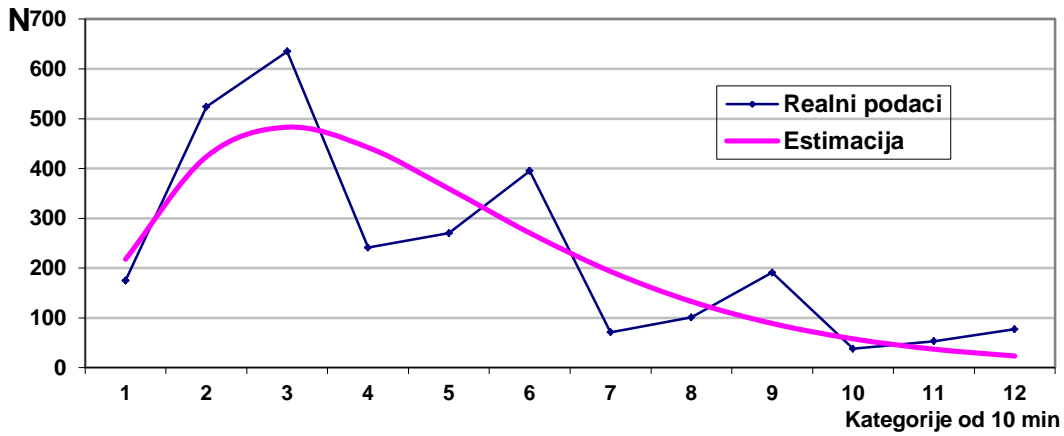
Слика 3-13: Дистрибуција времена кретања –ПА возач



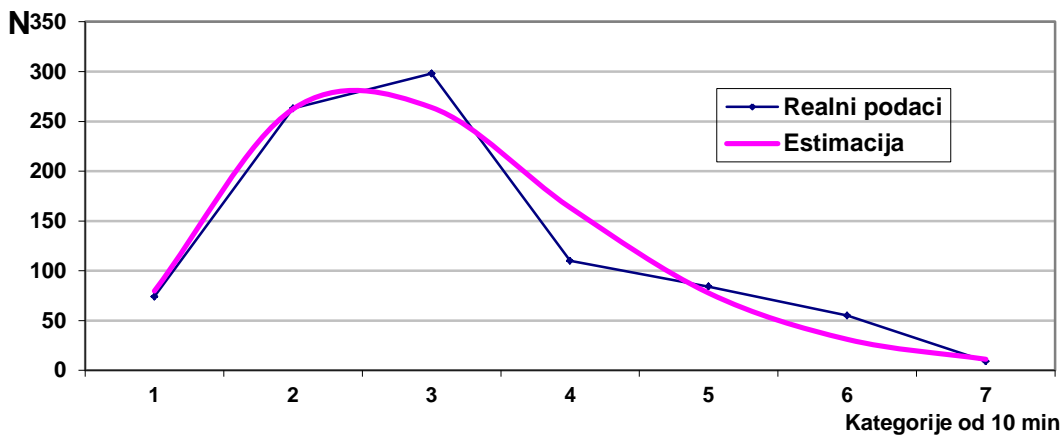
Слика 3-14: Дистрибуција времена кретања –ПА путник



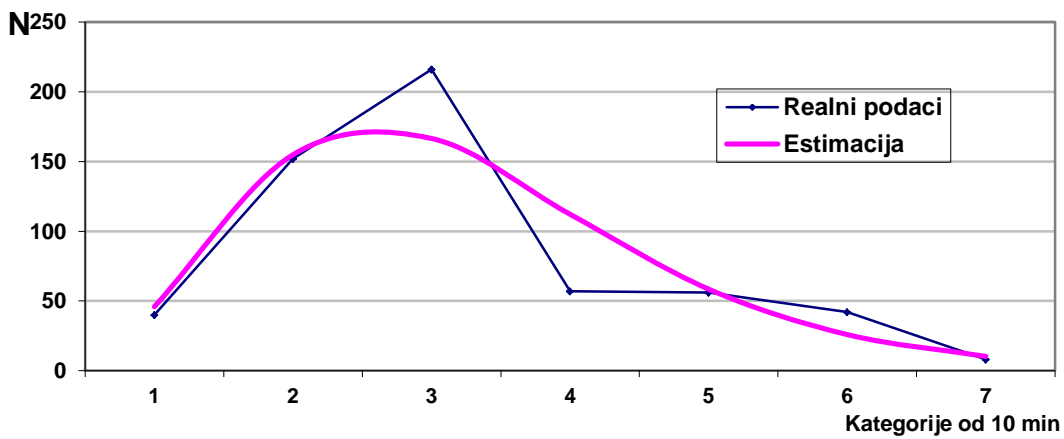
Слика 3-15: Дистрибуција времена кретања – Градским аутобусом



Слика 3-16: Дистрибуција времена кретања – Ластиним аутобусом

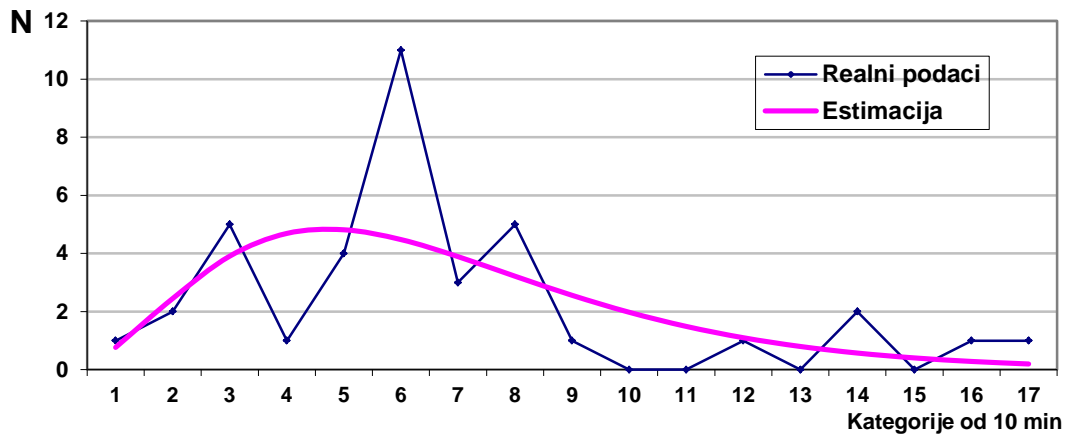


Слика 3-17: Дистрибуција времена кретања – Трамвајем

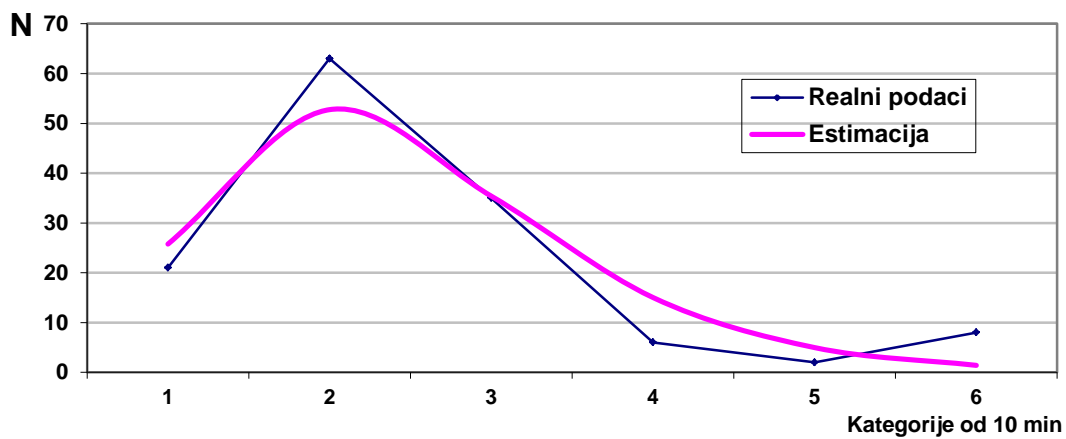


Слика 3-18: Дистрибуција времена кретања – Тролејбус

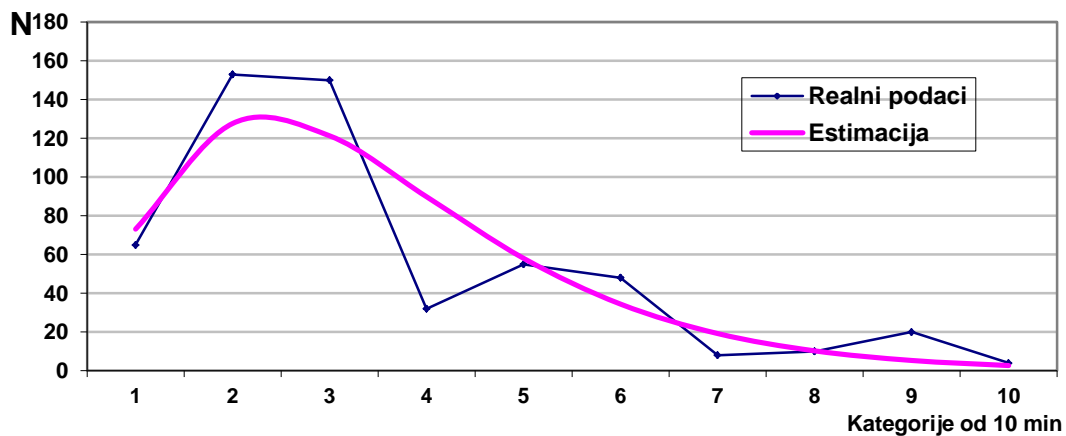




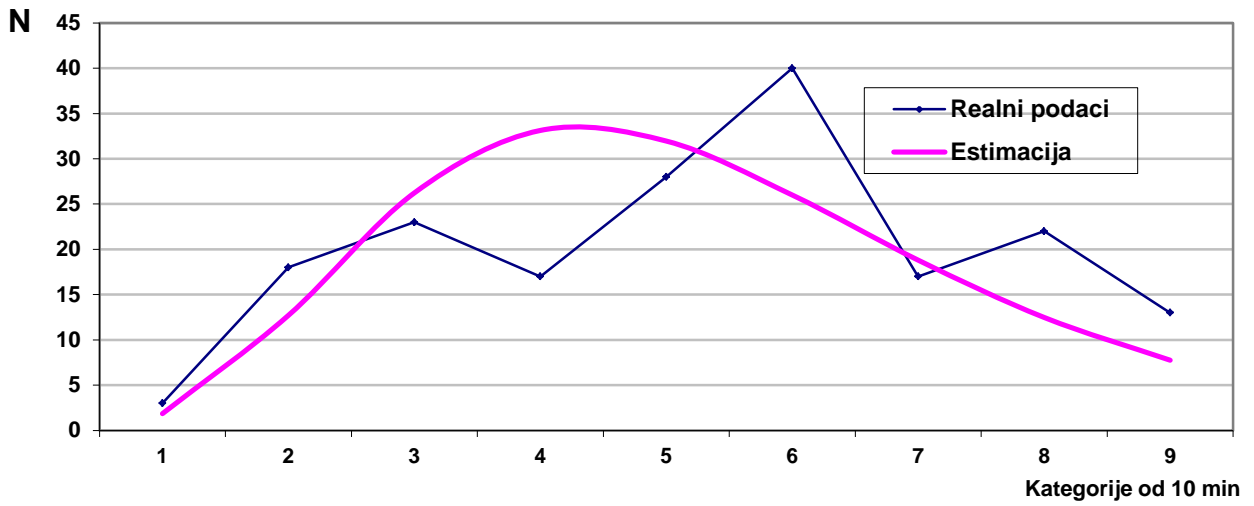
Слика 3-19: Дистрибуција времена кретања – Железница



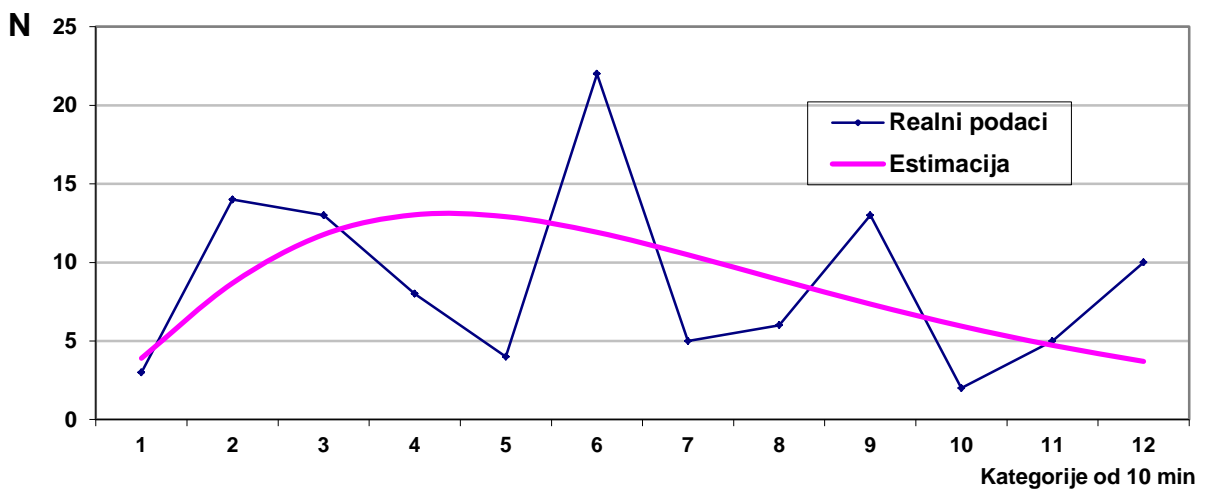
Слика 3-20: Дистрибуција времена кретања – Таксијем



Слика 3-21: Дистрибуција времена кретања – Остало



Слика 3-22: Дистрибуција времена кретања – Беовозом



Слика 3-23: Дистрибуција времена кретања – Међуградски аутобус

## 4. РЕЗУЛТАТИ ПРОЈЕКТА - АЖУРИРАЊЕ ТРАНСПОРТНОГ МОДЕЛА БЕОГРАДА СА САОБРАЋАЈНИМ ИСТРАЖИВАЊИМА КАРАКТЕРИСТИКА КРЕТАЊА

---

### 4.1. БАЗЕ ПОДАТАКА ИЗ ИСТРАЖИВАЊА

---

Сви прикупљени подаци из истраживања су интегрисани у оквиру база података за сваку појединачну раскрсницу, потез мерења времена путовања и локацију анкетирања.

1. Резултати бројања возила на појединачним раскрсницама и потезима улица су приказани по сатима прикупљања података током дана и по данима у недељи. Резултати су приказани у форми скица раскрсница, табеларној форми са подацима о броју возила и ПА јединица по сатима и смеровима. Обрађена форма резултата у сумарним табелама садржи израчунате показатеље на прилазима и излазима: коефицијент неравномерности и проценат учешћа комерцијалних возила. Графички приказ резултата је формиран у форми саобраћајних слика и дијаграма (неравномерности саобраћајног тока, оптерећења по прилазима и излазима, и структуре тока).
2. Резултати истраживања броја неопслужених возила на прилазима карактеристичним семафорисаним раскрсницама су приказани у форми просечног броја возила по циклусу у периодима бројања. У табеларној форми резимирани су подаци о броју појединачних снимања, укупном броју опслужених и неопслужених возила на часовном нивоу, просечном броју опслужених и неопслужених возила по циклусу, просечној величини засићеног тока, просечним временским губицима и просечној дужини реда.
3. Пешачка кретања на семафорисаним раскрсницама су приказана за сваки пешачки прелаз на раскрсници на нивоу циклуса и на часовном нивоу у периоду бројања. За несигналисане раскрснице, резултати су представљени на часовном нивоу у периоду бројања.
4. Времена путовања путничких возила су приказана по смеровима кретања у секундама. Сумарни резултати обухватају скуп скица потеза са означеним деоницама, улицама и објектима за оријентацију, табеларни приказ просечних вредности по смеровима и периодима истраживања, дијаграме кумулативног времена путовања, јединичног времена путовања, експлоатационе брзине и слободне брзине по деоницама по смеровима и периодима.
5. Подаци добијени анкетирањем становништва, путника и возача на локацијама истраживања су употребљени за формирање базе података о карактеристикама дневних кретања становништва и посетилаца Београда. На основу резултата су формиране меродавне матрице кретања које су захтеване пројектним задатком:
  - ПА возач - локална путовања у ванвршном преподневном сату
  - ПА возач – локална путовања у ванвршном поподневном сату
  - ПА возач – локална путовања у ноћном сату

- ПА возач - спољна путовања у ванвршном преподневном сату
- ПА возач – спољна путовања у ванвршном поподневном сату
- ПА возач – спољна путовања у ноћном сату
- матрица путовања јавним градским превозом путника у карактеристичним периодима стационарости
- матрица кретања теретних возила у ванвршном преподневном сату
- матрица кретања теретних возила у ванвршном поподневном сату
- матрица кретања теретних возила у ноћном сату
- матрица ПА возач – локална путовања за вршни сат викенда

База података добијена анкетирањем ће моћи, осим за потребе Транспортног модела Београда, да се користи за генерисање улазних података за будуће анализе.

#### 4.2.ТРАНСПОРТНИ МОДЕЛ

Транспортни модел Београда је последњи пут ажуриран 2007. године. Развој Транспортног модела Београда текао је кроз четири фазе. У прве три фазе, у периоду од 2002. до 2007. године на развоју модела била је ангажована Лабораторија за планирање саобраћаја, Саобраћајног факултета у Београду. У четвртој фази, у изради Саобраћајног мастер плана, учествовао је тим страних и домаћих експерата у оквиру Смарт план конзорцијума.

Под Транспортним моделом се подразумева скуп релевантних података (нумеричких, графичких и других), индикатора, параметара и симулационих модела, исказаних у простору и времену, на такав начин да се могу:

- реконструисати особености и понашање транспортног система у прошлости;
- утврдити одређене закономерности транспортних захтева и транспортне понуде са једне стране и социо-економских и просторних параметара са друге стране;
- исказати и оценити постојеће стање транспортног система;
- проценити, прогнозировать или пројектовати функционисање транспортног система или његових делова у будућности;
- вредновати поједина, постојећа или сценаријима развоја дефинисана, стања применом елемената Транспортног модела.

Транспортни модел, једном успостављен, отворен је за допуне и надоградњу које обухватају све или делове елемената од којих се састоји, путем иновираних или измењених података, индикатора, параметара и симулационих модела. Из овог произилази да се Транспортни модел развија као што се развија транспортни систем.

Прва фаза Транспортног модела Београда завршена је 2003. године (127 саобраћајних зона, укупна дужина уличне мреже 801км, 4.126 деоница и 1.675 чворова, 141 линија јавног превоза, две матрице вршног сата - матрица путничких аутомобила и матрица путовања јавним превозом). Друга фаза

ажурирања Транспортног модела је урађена 2005. године (545 саобраћајне зоне, укупна дужина уличне мреже 1.685,8 км, 5.900 деоница и 2.398 чворова, 153 линије јавног превоза, 45 матрица транспортних захтева). Трећа фаза завршена је 2007. године ( 545 саобраћајних зона, 1.111,9 км (са спољном мрежом укупно 1.713,6 км, 6626 деоница, 2640 чворова, матрице: спољних путовања, часовних путовања путничким аутомобилом, калибрисаних путовања у јутарњем вршном периоду, путовања у поподневном вршном периоду, калибрисаних спољних путовања путничким аутомобилима, путовања за јутарњи и поподневни вршни сат добијених применом гравитационог модела). У четвртој фази, за потребе израде Саобраћајног мастер плана, извршена је валидација транспортног модела из 2007. године и кроз израду Саобраћајног мастер плана модел је унапређен у сегментима уличне мреже, јавног превоза и матрица транспортних захтева (545 саобраћајних зона, 2076 чворова, 7010 деоница, интегрисане матрице за 2007., 2009., 2012., 2018. и 2021. годину локалних и спољних путовања путничким аутомобилом за јутарњи и поподневни вршни сат, кретања терета (локални и спољни) за јутарњи и поподневни вршни сат и путовања јавним превозом за јутарњи и поподневни вршни сат.

Пројектом „Ажурирање Транспортног модела Београда са саобраћајним истраживањима карактеристика кретања“ постојећи Транспортни модел Београда ажуриран је на стање 2015. године. На јединственој PTV VISION платформи (VISUM version 11.52) формирана је квалитетна база података и симулационих модела за потребе управљања саобраћајем у граду на свим нивоима. Ажурирање свих наведених елемената извршено је са циљем формирања база података на основу којих је Транспортни Модел унапређен и ажуриран на 2015. годину, што даље представља улазни податак за ажурирање Саобраћајног Мастер Плана. Интегрисана база података, добијена на основу база података свих спроведених истраживања, омогућава контролисано и универзално коришћење података.

Транспортни модела Београда 2015. садржи:

- Ажуриран зонски систем са социо-економским подацима
- Ажуриране просторне податке о уличној и путној мрежи, раскрсницама, режиму саобраћаја, прикључцима, односно податке о чворовима и деоницама који формирају уличну и путну мрежу Београда (дефинисана је брзина и прецизно су одређени капацитети, категорија, број трака на деоницама, жуте траке, називи улица, називи раскрсница, тип чворова, режим саобраћаја за све чворове и линкове, расподела трака по прилазима, диспозиција и сигнални планови за све семафорисане раскрснице, унети су расположиви подаци о саобраћајним незгодама на мрежи)
- Ажурирану мрежу линија система јавног градског превоза путника (стајалишта јавног превоза са називима из званичног даљинара, трасе линија ИТС1, званични називи линија, важећи редови вожње, измена путника по стајалиштима)
- Ажурирану мрежу теретног саобраћаја

- Ажурирану информациону основу о карактеристикама кретања у Београду, тј. податке о саобраћајним захтевима, кретањима путника, протоцима возила, брзинама, временским неравномерностима протока и другим показатељима стања саобраћајног система Београда
- Ажуриране карактеристике транспортних захтева (матрице путовања)
- Ажуриране процене расподеле саобраћаја на мрежи (VD функције за деонице и скретања)

Транспортни модел Београда 2015. садржи:

- 516 зона (478 унутарградских, 38 спољних),
- 5.968 конектора
- мрежу саобраћајница укупне дужине 2.824 км (1.184 км уличне, 1.325 км путне мреже и 315 км железничке мреже),
- 160 линија јавног превоза,
- 8 матрица укупних кретања, 25 матрица по начину путовања, 8 матрица по сврхама путовања, 12 матрица спољних путовања из истраживања.

Ажурирање модела обухватило је унапређење уличне мреже, подсистема јавног превоза и режимских ограничења за кретање теретних возила. Резултат ажурирања уличне мреже је пресек стања просторне локације, техничких и експлоатационих карактеристика за 2015. годину, укључујући и прецизно моделиране раскрснице и начин управљања. Најзначајнији елементи који су ажурирани се односе на слободне брзине, капацитете и категоризацију мреже, а у складу са тим (на основу мерења времена путовања и брзина) унапређене су све VD (Volume-Delay) функције у Транспортном моделу. Финални резултат је избалансирана улична мрежа за путовања путничким и теретним возилима, као и ажуриране процедуре оптерећења мреже.

На основу расподеле зеленог времена на прилазима раскрсници дефинисани су капацитети скретања који су уз ВД функције скретања основа модела расподеле саобраћаја по мрежи, који узима у обзир капацитете деоница и скретања. У управљачком смислу, Транспортни модел са овим подацима представља базу податак која омогућава бржу припрему подлога за микроскопско моделирање и симулације.

Унапређење у подсистему јавног превоза се односи на динамичке елементе (унос постојећих редова вожње по видовима, интервали, фреквенције, и сл.), постојеће трасе линија (промена траса линија, измештање и увођење нових станица на постојећим линијама, типови возила који саобраћају на линијама по видовима, итд...), уношење нове мреже линија (све линије свих видова у ИТС1 систему) и мрежу мини-експрес линија.

Модел садржи 7 калибрисаних матрица за период највећих саобраћајних оптерећења, односно за јутарњи вршни час. Матрице путовања из истраживања су калибрисане у односу на бројања возила на раскрсницама уз испуњен критеријум за квалитет калибрације. Процедура оптерећења у процесу калибрације у систему јавног масовног превоза заснована је на реду вожње.

Ажурирањем Транспортног модела Београда створена је основа за стратешко планирање развоја транспортног система Београда, израду акционих планова, студија економске оправданости и оперативно управљање саобраћајно транспортним системом. Резултати пројекта представљају основу за ажурирање Саобраћајног Мастер плана Београда.

Генерална употребна вредност Транспортног модела је да служи:

- као званична подлога за прорачуне надлежних органа чија је делатност непосредно везана за планирање, програмирање, управљање и изградњу транспортног система;
- као база за различита истраживања и научно-истраживачке пројекте;
- као основа у процесу вредновања;
- као основа у испитивању оптималних решења режима саобраћаја;
- као основа Интелигентних транспортних система за део динамичког вођења саобраћаја

Транспортни модел служи као званична планерско-пројектна основа за израду:

- студија/анализа/експертиза транспортног система одређеног ужег подручја у односу на оно за које се успоставља, које су намењене планирању и програмирању развоја, избору стратегија и/или тактика и сл. подручја за које се раде;
- студија/анализа/експертиза које се израђују за одређене компоненте транспортног система (видове и/или инфраструктуре), које су намењене планирању и програмирању развоја, избору стратегија и/или тактика и сл. одабране компоненте;
- анализа/планова локација намењених изградњи станова, комерцијалног, услужног, индустријског, складишног, претоварног простора, саобраћајних објеката и површина, или простора на којима су присутне наведене намене у одређеном односу;
- генералних и идејних пројеката инфраструктура и објеката саобраћаја; и
- претходних и студија оправданости инфраструктура и објеката саобраћаја.

Ажурирањем Транспортног модела на 2015. годину створени су услови за:

- утврђивање потребних стратешких мера развоја у транспортном систему Београда,
- надоградњу макроскопских, мезоскопских и микроскопских симулација за детаљно проучавање ефеката саобраћајно-транспортног система или пројеката и предложених решења о којима одлуку доноси Градска управа,
- израду студија економске оправданости пројеката у области саобраћаја и транспорта,
- оперативно управљање градским саобраћајно-транспортним системом
- процену утицаја саобраћаја на околину.

Унапређење модела је подржано техничким описом и упутством за кориснике на српском (Анекс 1) и енглеском језику.

---

#### 4.2.1. ПРОВЕРА МОДЕЛА

---

Активирањем Network Check анализе у коначној верзији Транспортног модела јављају се одређена упозорења. Објашњење је дато у наставку:

- Multiple straight (main) turns – на 2 линка постоји више стрелица за смер право, али то је зато што се ради о петокраким раскрсницама.
- Zones not connected for PrT – зона 174 (Велико ратно острво) нема конекторе.
- Check network consistency between all zones (B) – постоји 1030 упозорења, јер зона 174 нема конекторе за бициклички подсистем, те су пријављена сва кретања од те зоне и ка тој зони.
- Check network consistency between all zones (C) – постоји 1030 упозорења, јер зона 174 нема конекторе за путнички аутомобил, те су пријављена сва кретања од те зоне и ка тој зони.
- Check network consistency between all zones (HW) – постоје упозорења, јер је теретна мрежа мањег обима.
- Check network consistency between all zones (HWd) – постоји 1030 упозорења, јер зона 174 нема конекторе за тешка теретна возила, те су пријављена сва кретања од те зоне и ка тој зони.
- Check network consistency between all zones (LW) – постоји 1030 упозорења, јер зона 174 нема конекторе за лака теретна возила, те су пријављена сва кретања од те зоне и ка тој зони.
- Check network consistency between all zones (TW) – постоје упозорења, јер је мрежа за аутобусове мањег обима.
- Check network consistency between all zones (TWd) – постоји 1030 упозорења, јер зона 174 нема конекторе за аутобусове, те су пријављена сва кретања од те зоне и ка тој зони.
- Check for dead-end roads – постоје упозорења, јер у чворовима који представљају крај једног линка нису дозвољена полукружна окретања или се ради о чворовима у којима се завршава мрежа за одређени транспортни систем.
- Links without succeed. link (B) – упозорења постоје у чворовима где се сустичу једносмерни и двосмерни линкови, на петљама, на крајевима бицикличке мреже, на једносмерним линковима и пешачким деоницама на којима је дозвољен бицикл.
- Links without succeed. link (C) – упозорења постоје у чворовима где се сустичу једносмерни и двосмерни линкови, на крајевима мреже за путнички аутомобил, као и у чворовима где се постојећа мрежа укршта са планираном.
- Links without succeed. link (HW) – упозорења постоје у чворовима где се сустичу линкови на којима јесте и на којима није дозвољено кретање тешких теретних возила.



- Links without succeed. link (HWd) – упозорења постоје у чворовима где се сустичу линкови на којима јесте и на којима није дозвољено кретање тешких теретних возила са посебном дозволом Секретаријата за саобраћај.
- Links without succeed. link (LW) – упозорења постоје у чворовима где се сустичу линкови на којима јесте и на којима није дозвољено кретање тешких теретних возила, као и у чворовима на којима се сустичу једносмерни и двосмерни линкови на којима је овај транспортни систем дозвољен.
- Links without succeed. link (TW) – упозорења постоје у чворовима где се сустичу линкови на којима јесте и на којима није дозвољено кретање аутовозова.
- Links without succeed. link (TWd) – упозорења постоје у чворовима где се сустичу линкови на којима јесте и на којима није дозвољено кретање аутовозова са посебном дозволом Секретаријата за саобраћај.
- Links with Capacity Prt=0 or V0=0 – једносмерни и пешачки линкови на којима је дозвољен бицикл.
- Viability for ICA - постоје 2 чвора која су сигналисана, али за које сигнални планови нису достављени или се на њима налази трептач.
- Zones not connected for PuT – постоје 134 зоне кроз које не пролазе линије јавног превоза.
- Links with PuT-Aux time = 0 – у питању су 2 веома кратка линка, те је време путовања блиско нули.
- Links traversed multiple times by a line route – у питању су редовне трасе линија.
- Vehicle combination without vehicle unit – остале су 2 комбинације возила од транспортног подсистема Ласта који је искључен из ИТС 1.
- PuT Connector nodes (without lines) – 76 упозорења за везе са железницом на којој нема линија јавног превоза
- У редовима вожње које је Инвеститор доставио се појављују једновремени поласци возила (нпр. линија 41).

У сигналним плановима одређених чворова (на пример, 85, 252, 4743) сигнална група за пешаке није додељена, јер није могуће моделирати острво које каналише токове. Такође, у појединим чворовима (на пример, 215, 70430, 70434) сигнална група за пешаке није додељена, јер се не може моделирати засебан прелаз преко трамвајских шина; формирање засебних пешачких прелаза преко трамвајских шина би онемогућило да сигнални план раскрснице буде додељен само једном чвору. Проблем прецизног моделирања је присутан и у чвору 2130, где није било могуће исправити графички приказ геометрије чвора, јер су трамвајске шине, које су паралелне са саобраћајницом, морале бити уведене у чвор ради моделирања сигнализације раскрснице;

У случајевима када сигнална група добија зелено два пута у току циклуса (чворови 525, 529, 3672), због ограничења система свако зелено време је посебно унето. Због ограничења софтвера, пешацима није могуће доделити две сигналне групе, те у сигналном плану друга зелена времена у циклусу остају недодељена. У

неким случајевима је сигнални план подељен на два дела, од којих је сваки додељен различитим чворовима (на пример, 198 и 57430, 186 и 4962).

### 4.3. АПЛИКАТИВНА БАЗА ПОДАТАКА

Сви подаци прикупљени истраживањем су доступни у форми апликативне базе података кроз коју се могу једноставно претраживати укрштати и преузимати за даље коришћење.

1. Резултати бројања возила и пешака на појединачним раскрсницама и потезима улица увезани су са мапом на којој су бележене локације бројања. Локације се могу претраживати графички (на основу карте) и текстуалним претраживањем (на основу типа раскрснице и назива). Одабиром или налажењем локације омогућава се приступ свим подацима у вези са конкретном локацијом: изворним подацима бројања, обрађеним подацима, скицом раскрснице, саобраћајном сликом. Подаци се могу преузети за даљу употребу.
2. Времена путовања на деоницама истраживања. Пошто је истраживање вршено и на 26 локација претраживање је обезбеђено без коришћења филтера. Визуелно препознавање деоница је омогућено на основу мапе на којој су уцртане све деонице мерења брзина. одабир локације омогућава преузимање датотеке са подацима о мерењу времена путовања и доступној обради прикупљених података.
3. Подаци из анкета у домаћинству (Домаћинства - кретања). Омогућава укрштање података о кретањима за добијање нпр. расподела по сврхама, начинима, времену и простору. На тај начин је веома једноставно обезбеђено формирање карактеристика локалних кретања за све специфичне захтеве који нису било део конкретног пројектног задатка. Овај сегмент омогућава и генерисање матрица транспортних захтева за специфичне сегменте, као што су одређени ванвршни часови, транспортни подсистеми или специфичне сврхе кретања који не спадају у домен уобичајених анализа.
4. Подаци из анкета на спољном кордону (Кордон – путници и теретни). Омогућава укрштање података о спољним кретањима за добијање нпр. расподела по сврхама, начинима, времену и простору у односу на локације на спољном кордону на којима су анкете реализоване. На једноставан начин је обезбеђено формирање карактеристика изворно-циљних и транзитних кретања и укрштање података који чине изворно (кроз анкету) прикупљене информације. У овом сегменту се ради о спољним кретањима која се реализују путничким аутомобилима или теретним возилима.
5. Подаци из анкета на терминалима (Терминали). У овом сегменту се ради о спољним кретањима која се реализују возилима за масовни превоз путника: аутобусима, возовима или авионима. Укрштањем података о спољним кретањима на терминалима се могу генерисати расподеле по сврхама, начинима, времену и простору одлазних, долазних и терминалних (оних која су у вези са доласком до терминала) путовања.

Основна предност апликативне базе података је:

- у сегменту бројања саобраћаја и времена путовања у обезбеђивању лаког проналажења потребних података
- у сегменту података прикупљених анкетирањем, у лакој филтрирању и дефинисању транспортних захтева на основу персонализованих захтева из изворних података.

#### 4.4.ГИС БАЗА ПОДАТАКА

---

Географски информациони систем се може окарактерисати као скуп софтверског алата који се користи за унос, чување, манипулисање, анализу и приказивање географских информација.

У циљу универзалније могућности коришћења података, база података о Транспортном моделу Београда је формирана и у софтверу ArcMap10, једном од најшире коришћених ГИС софтвера америчке компаније ЕСРИ.

Из верзије Транспортног модела Београда која је реализована у софтверу ПТВ ВИСУМ, извезени су „shape files“, који су послужили као улазни подаци у формирању географско информационог система. Елементи које садржи ГИС база података о Транспортном моделу Београда су:

- Зонски систем са центроидима и конекторима
- Деонице уличне и путне мреже
- Раскрснице на уличној и путној мрежи
- Стајалишта и линије јавног градског превоза путника
- Планиране деонице и раскрснице
- Планирана мрежа метро линија

За сваки од поменутих елемената везан је велики број атрибута који ближе описује карактеристике елемената. Детаљан опис садржаја ГИС базе података је дат кроз корисничко упутство које се прилаже уз овај извештај.

На овај начин се кроз могућности ГИС-а за мапирање, мерење, мониторинг, моделовање и управљање може реализовати широк опсег анализа у зависности од испостављених захтева везаних за транспортни систем Београда.

## ЛИТЕРАТУРА

---

1. Јовановић, Н. Планирање саобраћаја, Београд: Саобраћајни Факултет, 1990.
2. Јовић, Ј. Планирање саобраћаја у градовима, Београд: Саобраћајни Факултет, 1996.
3. Генерални план Београда 2021. Урбанистички завод Београда, 2003. год.
4. Jovic, J., 2004. Modern tool in transportation planning – Transport model of Belgrade. *Transporti Europei*, 24, pp.31–38.
5. Анализа саобраћајног оптерећења у зони Булевара краља Александра од Теразија до Устаничке улице употребом Транспортног модела Београда, Институт саобраћајног факултета, 2005. год.
6. Анализа саобраћајних оптерећења у зони унутрашњег магистралног полупрстена од Улице Омладинских бригада до Паштровићеве улице применом Транспортног модела Београда, Институт саобраћајног факултета, 2006. год.
7. Транспортни модел Београда – 2007. Институт саобраћајног факултета, 2007. год.
8. Информациона основа за потребе студије потражње Прве линије метроа, Урбанистички завод Београда, 2007. год.
9. Саобраћајни Мастер план Београда - "СмартПлан" конзорцијум, 2009.
10. Jovic, J. & Djoric, V., 2009. Application of transport demand modeling in pollution estimation of a street network. *Thermal Science*, 13(3), pp.229–243.
11. Jovic, J. & Djoric, V., 2010. Traffic and Environmental Street Network Modelling: Belgrade Case Study. *Transport*, 25(2), pp.155–162.
12. DfT. (2004). *Traffic Appraisal of Roads Schemes*.

## АНЕКС 1 – КОРИСНИЧКО УПУТСТВО ЗА ТРАНСПОРТНИ МОДЕЛ

### Транспортни Модел Београда 2015

За потребе ажурирања транспортног модела извршена су свеобухватна саобраћајна истраживања која су обухватила:

- бројања
- анкете
- мерења времена путовања

Из истраживања су формиране базе података о бројањима саобраћаја које су унесене у транспортни модел, а постоје и као независне базе података које се могу користити за генерисање нових података. Екстерне базе података се односе на ГИС верзију транспортног модела као и базу података саобраћајних истраживања са могућношћу прегледа, претраживања и укрштања података.

Поред истраживања, Транспортни модел садржи и додатне податке као што су бројања путника у јавном превозу.

Подаци су увезени у транспортни модел на места која су била за то погодна.

У односу на претходну верзију Транспортног модела, промењен је концепт моделирања јавног превоза тако што су стајалишта померена на деонице уместо што су раније била позиционирана у чворовима.

Концепт моделирања је промењен и у томе што је обезбеђен већи ниво детаљности података као и већи број података. То се односи на:

- прецизно моделирање геометрије чворова
- дефинисање сигналних планова са могућношћу њиховог увезивања у транспортни модел (.sig фајлови)

<b>Опште</b>	
VISUM version 11.52	
<b>Размера и временски формат</b>	
Скала	1.00 – подлога на основу које је израђен модел је гео-референцирана (један метар у мрежи је један метар у моделу)
Временски формат	Секунде – сви излазни резултати који оперишу са параметром «време» су у секундама
<b>Димензије (број)</b>	
Зона	516 (478 унутарградских и 38 спољних)
Дистрикти	17 општина
Конектори	5968 (конектора)
Чворови	3875 у постојећем стању 2015
Линкови	9866 (од тога 8318 на двосмерним саобраћајницама и 774 на једносмерној мрежи)
<b>Верзије</b>	
BGmodel_DDMMYY.ver	Верзија транспортног модела са датумом израде

Категоризација уличне мреже која служи за оптерећење мреже је у складу са претходним верзијама транспортног модела и представља глобалне категорије улица са дефинисаним максималним капацитетима и слободним брзинама на таквим деоницама. Категоризација је пре свега потребна за доделу VD функција за деонице док су капацитети у даљем раду прецизно дефинисани путем редуccionих фактора базе вредности капацитета.

Бројања саобраћаја на раскрсницама у Београду су унета у скретањима у форми корисничких атрибута по свим категоријама бројања и по свим сатима који су доступни. Карактеристичне раскрснице (SIFRAS = KR) су бројане од 6-22 док су неке бројане и 24 сата. ГП (SIFRAS = GP) су бројане од 6 до 9 и 13-19. Раскрснице на Спољном ободном прстену (SIFRAS = SOP) су бројане од 5 до 22 као и петком и недељом у поподневном периоду (петак од 15-21 и недеља од 16-22).

### 1.1. Подлоге

Основна подлога доступна у Транспортном моделу је скуп ортофото снимака из 2010 године. Остале подлоге су дефинисане у табели.

Планирана мрежа која обухвата „Београд на води“ и важне градске саобраћајнице које се налазе у планским документима Београда је дефинисана подлогом због преклапања са постојећом мрежом.

Подлоге	
ортофото	Неопходно их је поставити на Д партицију да би били увезени, а то омогућава и читавање графичког параметра ortofoto.gpa
Планирана мрежа	Назив фајла који носи информације је Planirane_deonice_ULM_GUP

### 1.2. Графички параметри и филтери

Графички параметри су дефинисани ради лакшег прегледа података у транспортном моделу Београда. У табели су приказани сви графички параметри.

Графички параметри и филтери се користе комбиновано где се филтерима издваја одређена група објеката, а графичким параметрима дефинишу карактеристике приказа селектованих објеката.

Графички параметри	
Назив	Опис
kapacitet.gpa	број трака, слободна брзина и капацитет линкова
kategorizacija.gpa	подела а мреже по категоријама (аутопут – наранџасто, магистрале – црвено, први ред – плаво, други ред – зелено, пешачке стазе – љубичасто испрекидано, трамвајске деонице – црно испрекидано, железница – црно-бело, нове деонице – црно, ЛРТ – светлољубичасто испрекидано, државни путеви IIА реда – светлоплаво, државни путеви IIБ реда – црно-светлоплаво, локални путеви – тамнољубичасто, државни путеви IA реда – жуто, државни путеви IB реда – црно-жуто)
konektori.gpa	конектори по врстама транспортних система (пешачки конектори – плаво, конектори за остале транспортне системе – зелено; стајалишта јавног превоза су обележена)
linije.gpa	деонице које су део трасе линија јавног превоза (аутобуске линије – плаво, приградске линије – светлоплаво, тролејбуске линије – зелено, трамвајске линије – црвено, железница – жуто, деонице којима пролазе линије различитих подсистема јавног превоза – црвено испрекидано)
Pol.gpa	тачке од интереса (погинули пешаци – црвена звезда у плавом правоугаонику)
raskrsnice.gpa	називи свих раскрсница на моделираној мрежи
raskrsniceIstrazivanja.gpa	називи раскрсница на којима су извршена бројања (карактеристичне раскрснице – KR+редни број, раскрснице на градском подручју – GP+редни број, раскрснице на спољном прстену – SP+редни број)
stajalista.gpa	положај и назив стајалишта јавног превоза (назив је исписан зеленим словима)
teret.gpa	користи се у комбинацији са филтером
zone.gpa	зонски систем са центроидима (границе зона – црвено, центроиди – број зоне)
Orto.gpa	ортофото снимци
TMB 2015 Voz.gpa	оптерећење у систему јавног превоза, подсистем железница
TMB 2015 Trol.gpa	оптерећење у систему јавног превоза, подсистем тролејбус
TMB 2015 Tram.gpa	оптерећење у систему јавног превоза, подсистем трамвај
TMB 2015 teskaTV.gpa	оптерећење у систему тешких теретних возила
TMB 2015 PA ukupna.gpa	укупно оптерећење у систему путничких аутомобила
TMB 2015 PA spoljna.gpa	оптерећење у систему спољних кретања путничким аутомобилом
TMB 2015 lakaTV.gpa	оптерећење у систему лаких теретних возила
TMB 2015 JP ukupna.gpa	оптерећење у систему јавног превоза, сви подсистеми
TMB 2015 BUS.gpa	оптерећење у систему јавног превоза, подсистем аутобус
TMB 2015 Biciklisti.gpa	оптерећење у систему бициклиста
TMB 2015 Autovoz.gpa	оптерећење у систему аутовозова

<b>Филтери</b>		
<b>Назив</b>	<b>Ознака</b>	<b>Опис</b>
мостови	mostovi.fil	деонице на мостовима
приоритетне деонице за редовно одржавање	prioritet redovni.fil	приоритетне деонице за редовно одржавање
приоритетне деонице за зимско одржавање	prioritet zimski.fil	приоритетне деонице за зимско одржавање
деонице са променљивим бројем трака по смеру	promenljiva.fil	деонице са променљивим бројем трака по смеру
пунктови на спољном кордону	punkтови SK.fil	пунктови на спољном кордону на којима су вршена бројања саобраћаја
теретни саобраћај	teret.fil	деонице на којима је дозвољен теретни саобраћај
жуте траке	zute trake.fil	деонице на којима постоје траке резервисане за кретање возила јавног превоза
Скретања за калибрацију у систему путничких аутомобила	TMB 2015 filter skretanja GpiKR.fil	Скретања која су коришћена за калибрацију материце путовања путничким аутомобилом



### 1.3. Транспортни системи

Структура модела - транспортни системи			
Транспортни системи (TSys), код система (code)	Тип система (Type)	Начини транспорта (Mode)	Сегменти оптерећења Demand Segment (DSeg)
Јавни превоз, PuT	PuT	JP	<b>PuT</b> - сва путовања јавним превозом
РА, С	PrT	С	<b>Clokal</b> - локална путовања путничким аутомобилом
			<b>Cexternal</b> - спољна путовања путничким аутомобилом
Taxi	Taxi	Taxi	<b>Taxi</b> - путовања реализована такси возилима
Лака теретна возила, LW	LW	LW	<b>LW</b> - транспорт терета лаким теретним возилима
Тешка теретна возила, HW	HW	HW	<b>HW</b> - транспорт терета тешким теретним возилима
Тешка теретна возила са посебном дозволом, HWd	HWd	HWd	<b>HWd</b> - транспорт терета тешким теретним возилима са посебном дозволом Секретаријата за саобраћај
Аутовозови, TW	TW	TW	<b>TW</b> - транспорт терета аутовозовима
Аутовозови са посебном дозволом, TWd	TWd	TWd	<b>TWd</b> - транспорт терета аутовозовима са посебном дозволом Секретаријата за саобраћај
Бицикли, Bic	PrT	B	<b>Bic</b> - путовања бициклом
Тролејбуси, R	PuT	R	<b>Trol</b> - путовања тролејбусом
Трамваји, Tram	PuT	R	<b>Tram</b> - путовања трамвајем
Аутобуси, А	PuT	A	<b>Bus</b> - путовања аутобусом

## 1.4. Кодни објекти

Атрибути (атрибути подвучени су кориснички атрибути)				
Објекат	Атрибут	Опис	Статус	
Зоне	NUMBER	Редни број зоне	има податак	
	TYPE	Тип зоне (1 –унутарградске, 0 спољне)	има податак	
	CODE	Шифра зоне	има податак	
	NAME	Назив зоне	има податак	
	<u>Кориснички атрибути</u>			
	<u>Broj PA 2007</u>	<u>број путничких аутомобила у зони за 2007. годину</u>	има податак	
	<u>Broj stanovnika 2011</u>	<u>број становника у зони, по попису из 2011.</u>	има податак	
	<u>Broj domacinstava 2007</u>	<u>број домаћинстава у зони за 2007. годину</u>	има податак	
	<u>Broj stanovnika 2007</u>	<u>број становника зоне за 2007. годину</u>	има податак	
	<u>Broj stanova 2007</u>	<u>број станова у зони за 2007. годину</u>	има податак	
	<u>Broj zaposlenih u zoni 2007</u>	<u>број запослених са местом рада у зони за 2007. годину</u>	има податак	
	<u>Broj zaposlenih stanovnika u zoni 2007</u>	<u>број запослених становника у зони за 2007. годину</u>	има податак	
	<u>PODRUCJE</u>	<u>припадност зоне подручју Генералног плана</u>	има податак	
	<u>Povrsina zone 2007</u>	<u>површина зоне за 2007. годину</u>	има податак	
	<u>Statisticki krugovi 2007</u>	<u>Списак статистичких кругова који чине зону</u>	има податак	
	<u>Učenika po mestu stanovanja 2011</u>	<u>број ученика по месту становања, по попису из 2011.</u>	има податак	
	<u>Učenika po mestu učenja 2011</u>	<u>број ученика по месту учења, по попису из 2011.</u>	има податак	
	<u>Zaposlenih po mestu rada 2011</u>	<u>број запослених по месту рада, по попису из 2011.</u>	има податак	
	<u>Zaposlenih po mestu stanovanja 2011</u>	<u>број запослених по месту становања, по попису из 2011.</u>	има податак	

Чворови	No	Број чвора	има податак
	NAME	Назив чвора	има податак
	<u>Кориснички атрибути</u>		
	<u>Kategorija</u>	Означава да ли дати чвор представља завршетак линка, пресек, петљу, планирани чвор, кружну раскрсницу, сигнализовану раскрсницу или несигнализовану раскрсницу	има податак
	<u>SIFRAS</u>	Означава да ли је дата раскрсница карактеристична, на градском подручју или на спољном прстену, тј. да ли су на њој вршена бројања. Суфикс (24h) означава да је саобраћај на датој раскрсници бројан 24 сата.	има податак
	to-PrT	временски губици (сек)	default
	Capacity - PrT	капацитет чвора (воз./час)	default

Линкови	Number	редни број линка	има податак
	Type	тип линка (категорија у транспортном моделу)	има податак
	Transport Systems	дозвољени транспортни системи на линку	има податак
	Length	дужина линка (км)	има податак
	v0-PrT	слободна брзина на линку (км/х)	има податак
	Lanes	број трака по смеру	има податак
	Capacity PrT	капацитет деонице по смеру (воз./час)	има податак
	HGV share [%]	учешће теретних возила у току	потребно генерисати
	VolCapRatio PrT	однос протока и капацитета	генерисан на основу оптерећења
	Volume PrT [Veh]	проток (у возилима на сат)	генерисан на основу оптерећења
	Name	име линка	има податак
	<u>Кориснички атрибути</u>		
	<u>Kategorija</u>	<u>категоризација саобраћајне мреже по Генералном плану (I ред, II ред, ...)</u>	има податак

<u>KATEGORIJA DEONICE</u>	<u>категоризација саобраћајне мреже по Генералном плану (припадност мрежи: примарна, секундарна...)</u>	има податак
<u>Mostovi</u>	<u>позиције мостова</u>	има податак
<u>Prioritet u redovnom od rzavanju</u>	<u>приоритет саобраћајнице за редовно одржавање</u>	има податак
<u>Prioritet u zimskom odr zavanju</u>	<u>приоритет саобраћајнице за зимско одржавање</u>	има податак
<u>Promenljiva signalizacija</u>	<u>саобраћајнице са променљивим бројем трака по смеру</u>	има податак
<u>PunktSK</u>	<u>позиције анкетних пунктова на спољном кордону</u>	има податак
<u>Putna mreža</u>	<u>припадност путној мрежи</u>	има податак
<u>Rang po HCMu</u>	<u>ранг саобраћајнице добијен по HCM процедури</u>	има податак
<u>Status mreze</u>	<u>означава да ли је дати линк део постојеће или планиране мреже</u>	има податак
<u>Teret dozvoljen</u>	<u>означава да ли је на датом линку дозвољен теретни саобраћај</u>	има податак
<u>Teret tranzit</u>	<u>дефинише мрежу намењену за кретање теретног транзитног саобраћаја кроз Београд</u>	има податак
<u>Teret zabrana 2015</u>	<u>означава да ли је на датом линку забрањен теретни саобраћај по решењу које важи у 2015.</u>	има податак
<u>Tramvajske bastice+ostali JP</u>	<u>означава линкове које користе трамваји и остали подсистеми јавног превоза</u>	има податак
<u>ulice za sankanje</u>	<u>означава улице које се користе за санкање</u>	има податак
<u>zute trake</u>	<u>позиција жутих трака</u>	има податак
<u>SV br traka</u>	<u>број трака за прорачун капацитета линка</u>	има податак
<u>SV HCM rang</u>	<u>ранг саобраћајнице по HCM-у за прорачун капацитета линка</u>	има податак
<u>SV Vsl</u>	<u>слободна брзина за прорачун капацитета</u>	има податак
<u>SV Bazni cap</u>	<u>базни капацитет</u>	има податак
<u>SV Faktor korekcije BC</u>	<u>фактор корекције базног капацитета</u>	има податак
<u>SV Faktor JGP</u>	<u>фактор утицаја јавног превоза на капацитет</u>	има податак

<u>SV Faktor KV</u>	<u>фактор утицаја учешћа комерцијалних возила на капацитет</u>	има податак
<u>SV Faktor Z/C</u>	<u>фактор утицаја односа зеленог времена и циклуса на капацитет</u>	има податак
<u>SV Faktor park</u>	<u>фактор утицаја паркирања на капацитет</u>	има податак
<u>SV C poSmeru</u>	<u>капацитет по смеру</u>	има податак
<u>NK Putna Mreza</u>	<u>нова категоризација путне мреже</u>	има податак
<u>SV C DiL</u>	<u>додатни капацитет на карактеристичним локацијама (додатна трака, филтер стрелица, ...)</u>	има податак
<u>IP15 VS brojanja putnika</u>	<u>бројања путника у вршном часу</u>	има податак

Скретања	TSysSet	дозвољени транспортни системи на скретању	има податак
	t0-PrT	време потребно за реализацију маневра у условима слободног тока (сек.)	има податак
	Cap-PrT	капацитет у возилима на час по скретању	има податак
	Faktor_skretanja	фактор скретања	има податак
	TypeNo	тип скретања (право, лево, десно)	има податак
	<u>Кориснички атрибути</u>		
	* (сви кориснички атрибути за које постоји податак о бројању петком и недељом су такође унети под називом BR15Petak_Kategorija_Sati и BR15Nedelja_Kategorija_Sati)		
	BR15_BIC_Sati	Избројани број бицикала у датом скретању у $i$ -том сату ( $i = 1,..,24$ )	има податак
	BR15_Mot_Sati	Избројани број мотоцикала у датом скретању у $i$ -том сату ( $i = 1,..,24$ )	има податак
	BR15_PA_Sati	Избројани број путничких аутомобила у датом скретању у $i$ -том сату ( $i = 1,..,24$ )	има податак
	BR15_KOM_Sati	Избројани број комерцијалних возила у датом скретању у $i$ -том сату ( $i = 1,..,24$ )	има податак
	BR15_LTV_Sati	Избројани број лаких теретних возила у датом скретању у $i$ -том сату ( $i = 1,..,24$ )	има податак
	BR15_BUS_Sati	Избројани број аутобуса у датом скретању у $i$ -том сату ( $i = 1,..,24$ )	има податак
	BR15_TTV_Sati	Избројани број тешких теретних возила у датом скретању у $i$ -том сату ( $i = 1,..,24$ )	има податак
BR15_TRAM_Sati	Избројани број трамваја у датом скретању у $i$ -том сату ( $i = 1,..,24$ )	има податак	
BR15_AV_Sati	Избројани број аутовозова у датом скретању у $i$ -том сату ( $i = 1,..,24$ )	има податак	
BR15_VOZ_Sati	Избројани број путничких аутомобила у датом скретању у $i$ -том сату ( $i = 1,..,24$ )	има податак	

Конектори	Type	тип конектора (0 - мешовити конектор за све транспортне системе, 1 – за пешачење)	има податак
	Length	дужина (км)	има податак
	Transport Systems	дозвољени транспортни системи на конекторима	има податак
	t0-PrT	време путовања. (брзина на конектору је 4 км/ч за пешачење, 50 км/ч за остале транспортне системе)	има податак
	Share PrT	подела броја путовања приватним превозом из конектоване зоне на више конектора (само уколико ова опција постоји и у зонама).	Податак постоји за поједине конекторе
	Share PuT	подела броја путовања јавним превозом из конектоване зоне на више конектора (само уколико ова опција постоји и у зонама ).	Податак постоји за поједине конекторе
Главне зоне	Number	редни број главне зоне	има податак
	Name	име главне зоне које представља назив општине	има податак
	Partial zones	списак зона које чине дату општину	има податак

Стајалишта	Number	број стајалишта	има податак
	Code	Шифра стајалишта из БУСПЛУС-а	има податак
	Name	Назив чвора	има податак
	Type	Тип чвора	има податак
	Stop point	Положај на линку	генерисан
	Reference node	Референти чвор за дато стајалиште	генерисан
	Stop area	Одговарајући податак за стајалиште	генерисан
	Stop	Одговарајући податак за стајалиште	генерисан
	Standard dwell time	Стандардно време задржавања на стајалишту	има податак
	Absolute position before reference node	Апсолутни положај стајалишта на линку	генерисан
	Relative position on link	Релативни положај стајалишта на линку	има податак
	<u>Кориснички атрибути</u>		
	ULAZ_iH	Укупан број путника који су ушли у возило јавног превоза на датом стајалишту у сату <i>i</i>	има податак
IZLAZ_iH	Укупан број путника који су изашли из возила јавног превоза на датом стајалишту у сату <i>i</i>	има податак	



## 1.5. Категоризација мреже транспортног модела

Категоризација мреже ( типови линкова )				
редни број типа	Тип ( ранг саобраћајнице )	Број трака	Максимални капацитет по смеру ( воз/ч )	Максимална слободна брзина за категорију
00	autoput	2	4400	120
01	autoput1	2	4400	100
02	autoput2	2	4400	80
03	autoputOB	2	4400	120
04	autoput_petlja	1	1000	45
10	magistrala	2	2600	80
11	magistrala	1	1300	80
12	magistrala	2	2600	60
13	magistrala	1	1300	60
14	magistrala+tram	2	2600	60
15	magistrala+tram	1	1300	60
16	magistrala	2	2000	50
17	magistrala	1	1000	50
18	magistrala+tram	2	2000	50
19	magistrala+tram	1	1000	50
20	I reda	2	2600	60
21	I reda	1	1300	60
22	I reda	2	2000	50
23	I reda	1	1000	50
24	I reda+tramvaj	2	2000	50
25	I reda+tramvaj	1	1000	50
30	II reda	2	2600	60
31	II reda	1	1300	60
32	II reda	2	1600	40
33	II reda	1	800	40
34	II reda+tramvaj	2	2000	50
35	II reda+tramvaj	1	1000	50
40	Pesacenje	0	0	0

42	DP IA	2	3600	120
43	DP IB	2	2000	80
44	DP IB	1	1200	80
45	DP IIA	1	1000	80
46	DP IIB	1	800	80
47	Lokal	1	800	50
50	tramvaj	0	0	0
60	zeleznica	0	0	0
90	Obilaznica	2	4400	120

## 1.6. VD функције деоница и скретања

«Volume Delay -VD» функције деоница	
Коришћена функција за све линкове је BPR-function (Bureau Public Road): $t_{curr}=t_0*(1+a*sat^b)$ ; где су $sat=q/q_{max}$ *с и а, b, c су константе	
1. Број 1	Класа за градске саобраћајнице са почетном брзином 80 км/ч (фактор а=3.20, б=2.60, ц=1.00)
2. Број 2	Класа за градске саобраћајнице са почетном брзином 60 км/ч (фактор а=2.40, б=2.50, ц=1.00)
3. Број 3	Класа за градске саобраћајнице са почетном брзином 50 км/ч (фактор а=2.30, б=2.10, ц=1.00)
4. Број 4	Класа за градске саобраћајнице нижег ранга са почетном брзином 35 км/ч (фактор а=1.85, б=2.10, ц=1.00)
5. Број 11	Класа за ванградске аутопутске деонице са почетном брзином 120 км/ч (фактор а=2,15, б=4,70, ц=1,00)
6. Број 21	Класа за аутопутске деонице и обилазнице са почетном брзином 100/120 км/ч (фактор а=2,45, б=4,15, ц=1,00)
7. Број 31	Класа за градске аутопутске деонице, државне путеве I и II реда са почетном брзином 80/ км/ч (фактор а=2,20, б=3,95, ц=1,00)
8. Број 41	Класа за ванградске деонице нижег ранга са почетном брзином 60 км/ч (фактор а=2.00, б=3,80, ц=1,00)
9. Број 51	Класа за ванградске деонице на спољној мрежи са почетном брзином 50 км/ч (фактор а=1,65, б=3,65, ц=1,00)

«Volume Delay -VD» функције скретања	
Коришћена функција за све линкове је BPR-function (Bureau Public Road): $t_{curr}=t_0*(1+a*sat^b)$ ; где су $sat=q/q_{max}$ *с и а, b, c су константе	
1. Број 1	Класа за сва скретања (фактор а=8,00, б=5,00, ц=1.00)

## 1.7. ИЦ матрице

ИЦ Матрице		
Назив	Ознака	Опис
<b>Матрице укупних кретања</b>		
укупна дневна матрица из истраживања	UK_2015_dan.fma	укупна дневна матрица свих путовања са свим сврхама из истраживања
укупна дневна матрица путничким аутомобилом из истраживања	PA_2015_dan.fma	укупна дневна матрица свих путовања путничким аутомобилом са свим сврхама из истраживања
укупна дневна матрица јавним превозом из истраживања	JP_2015_dan.fma	укупна дневна матрица свих путовања јавним превозом са свим сврхама из истраживања
Укупна дневна матрица спољних путовања путничким аутомобилом из истраживања	Spoljna_PA.fma	укупна дневна матрица укупних спољних путовања путничким аутомобилом, за све сврхе
укупна дневна матрица транзитних путовања путничким аутомобилом из истраживања	Tranzit_15_PA.fma	укупна дневна матрица транзитних путовања путничким аутомобилом, за све сврхе
укупна дневна матрица спољних путовања теретним возилом из истраживања	Spoljna_TV.fma	укупна дневна матрица спољних путовања теретним возилом, за све сврхе
укупна дневна матрица транзитних путовања теретним возилом из истраживања	Tranzit_15_TV.fma	укупна дневна матрица транзитних путовања теретним возилом, за све сврхе
укупна дневна матрица локалних путовања теретним возилом из истраживања	Teret lokal 24 H.fma	укупна дневна матрица локалних путовања теретним возилом, за све сврхе

<b>ИЦ Матрице</b>		
<b>Назив</b>	<b>Ознака</b>	<b>Опис</b>
<b>Матрице по начинима путовања</b>		
матрица јавног превоза у вршном часу из истраживања	JPITS1_2015_08sat.fma	матрица путовања јавним превозом у вршном часу (8. сат) у зони ИТС1
матрица јавног превоза у вршном часу из истраживања	JPITS1_2015_14sat.fma	матрица путовања јавним превозом у 14. часу у зони ИТС1
матрица јавног превоза у вршном часу из истраживања	JPITS1_2015_17sat.fma	матрица путовања јавним превозом у 17. часу у зони ИТС1
матрица јавног превоза у вршном часу из истраживања	JPITS1_2015_20sat.fma	матрица путовања јавним превозом у 20. часу у зони ИТС1
матрица путовања бициклом у вршном часу из истраживања	Bic_2015_8sat.fma	матрица путовања бициклом у вршном часу (8. сат)
матрица путовања бициклом из истраживања	Bic_2015_10sat.fma	матрица путовања бициклом у 10. часу
матрица путовања бициклом из истраживања	Bic_2015_13sat.fma	матрица путовања бициклом у 13. часу
матрица путовања бициклом у вршном часу из истраживања	Bus_2015_8sat.fma	матрица путовања аутобусом у вршном часу (8. сат)
матрица путовања бициклом из истраживања	Bus_2015_13sat.fma	матрица путовања аутобусом у 13. часу
матрица путовања путничким аутомобилом у вршном часу из истраживања	PA_2015_8sat.fma	матрица путовања путничким аутомобилом у вршном часу (8. сат)
матрица путовања путничким аутомобилом из истраживања	PA_2015_11sat.fma	матрица путовања путничким аутомобилом у 11. часу
матрица путовања путничким аутомобилом из истраживања	PA_2015_13sat.fma	матрица путовања путничким аутомобилом у 13. часу
матрица путовања путничким аутомобилом у вршном часу из истраживања	PA_2015_17sat.fma	матрица путовања путничким аутомобилом у вршном часу (17. сат)
матрица путовања путничким аутомобилом из истраживања	PA_2015_20sat.fma	матрица путовања путничким аутомобилом у 20. часу
матрица путовања путничким аутомобилом у ноћним сатима из истраживања	PA_2015_Noc.fma	матрица путовања путничким аутомобилом у ноћним сатима у којима су вршена бројања
матрица путовања пешачењем у вршном часу из истраживања	Pes_2015_8sat.fma	матрица путовања пешачењем у вршном часу (8. сат)
матрица путовања пешачењем из истраживања	Pes_2015_13sat.fma	матрица путовања пешачењем у 13. часу
матрица путовања трамвајем у вршном часу из истраживања	Tram_2015_8sat.fma	матрица путовања трамвајем у вршном часу (8. сат)

матрица путовања трамвајем из истраживања	Tram_2015_13sat.fma	матрица путовања трамвајем у 13. часу
матрица путовања тролејбусом у вршном часу из истраживања	Trol_2015_8sat.fma	матрица путовања тролејбусом у вршном часу (8. сат)
матрица путовања тролејбусом из истраживања	Trol_2015_13sat.fma	матрица путовања тролејбусом у 13. часу
матрица путовања железницом у вршном часу из истраживања	Zel_2015_8sat.fma	матрица путовања железницом у вршном часу (8. сат)
матрица путовања железницом из истраживања	Zel_2015_13sat.fma	матрица путовања железницом у 13. часу
матрица путовања такси возилима у вршном часу из истраживања	Taksi_2015_8sat.fma	матрица путовања такси возилима у вршном часу (8. сат)
матрица путовања такси возилима у вршном часу из истраживања	Taksi_2015_17sat.fma	матрица путовања такси возилима у вршном часу (17. сат)

<b>Матрице по сврхама путовања</b>		
матрица путовања са сврхом „повратак кући“ из истраживања	Kuci_2015_16sat.fma	матрица путовања свим начинима за сврху „повратак кући“ у 16. сату
матрица путовања са сврхом „одлазак на посао“ у вршном сату из истраживања	Posao_2015_8sat.fma	матрица путовања свим начинима за сврху „одлазак на посао“ у вршном сату (8. сат)
матрица путовања са сврхом „рекреација“ из истраживања	Rek_2015_19sat.fma	матрица путовања свим начинима за сврху „рекреација“ у 19. сату
матрица путовања са сврхом „одлазак у школу“ у вршном сату из истраживања	Skola_2015_8sat.fma	матрица путовања свим начинима за сврху „одлазак у школу“ у вршном сату (8. сат)
матрица путовања са сврхом „одлазак у школу“ из истраживања	Skola_2015_14sat.fma	матрица путовања свим начинима за сврху „одлазак у школу“ у 14. сату
матрица путовања са сврхом „службена посета“ из истраживања	Sluz_2015_11sat.fma	матрица путовања свим начинима за сврху „службена посета“ у 11. сату
матрица путовања са сврхом „трговина“ из истраживања	Trg_2015_11sat.fma	матрица путовања свим начинима за сврху „трговина“ у 11. сату
матрица путовања са сврхом „трговина“ из истраживања	Trg_2015_18sat.fma	матрица путовања свим начинима за сврху „трговина“ у 18. сату

<b>ИЦ Матрице</b>		
<b>Назив</b>	<b>Ознака</b>	<b>Опис</b>
<b>Матрице спољних путовања</b>		
матрица спољних путовања путничким аутомобилом у вршном сату из истраживања	Spoljna_PA8sat.fma	матрица спољних путовања путничким аутомобилом у вршном часу (8. сат)
матрица спољних путовања путничким аутомобилом у вршном сату из истраживања	Spoljna_PA17sat.fma	матрица спољних путовања путничким аутомобилом у вршном часу (17. сат)
матрица спољних транзитних путовања путничким аутомобилом у вршном сату из истраживања	Tranzit_15_PA8sat.fma	матрица спољних транзитних путовања путничким аутомобилом у вршном часу (8. сат)
матрица спољних транзитних путовања путничким аутомобилом у из истраживања	Tranzit_15_PA13sat.fma	матрица спољних транзитних путовања путничким аутомобилом у 13. часу
матрица спољних транзитних путовања путничким аутомобилом у вршном сату из истраживања	Tranzit_15_PA17sat.fma	матрица спољних транзитних путовања путничким аутомобилом у вршном часу (17. сат)
матрица спољних транзитних путовања путничким аутомобилом у из истраживања	Tranzit_15_PA20sat.fma	матрица спољних транзитних путовања путничким аутомобилом у 20. часу
матрица спољних путовања теретним возилом у вршном сату из истраживања	Spoljna_TV8sat.fma	матрица спољних путовања теретним возилом у вршном часу (8. сат)
матрица спољних путовања теретним возилом у вршном сату из истраживања	Spoljna_TV17sat.fma	матрица спољних путовања теретним возилом у вршном часу (17. сат)
матрица транзитних путовања теретним возилом у вршном сату из истраживања	Tranzit_15_TV8sat.fma	матрица транзитних путовања теретним возилом у вршном часу (8. сат)
матрица транзитних путовања теретним возилом из истраживања	Tranzit_15_TV13sat.fma	матрица транзитних путовања теретним возилом у 15. часу
матрица транзитних путовања теретним возилом у вршном сату из истраживања	Tranzit_15_TV17sat.fma	матрица транзитних путовања теретним возилом у вршном часу (17. сат)
матрица транзитних путовања теретним возилом из истраживања	Tranzit_15_TV20sat.fma	матрица транзитних путовања теретним возилом у 20. часу

ИЦ Матрице		
Назив	Ознака	Опис
<b>Ским матрице</b>		
Ским матрица растојања путничким аутомобилом	Skim Dist PA	Ским матрица растојања путничким аутомобилом
Ским матрица растојања јавним превозом	Skim JP dist	Ским матрица растојања јавним превозом
Ским матрица времена путовања јавним превозом	Skim JP vreme	Ским матрица времена путовања јавним превозом
Ским матрица времена путовања путничким аутомобилом	Skim Vreme PA	Ским матрица времена путовања путничким аутомобилом

ИЦ Матрице		
Назив	Ознака	Опис
<b>Калибрисане матрице</b>		
Калибрисана матрица јавног превоза	JPITS1_2015_08satKALfinal	Калибрисана матрица путовања јавним превозом у 8. сату, у зони ИТС1
Калибрисана матрица путовања путничким аутомобилом	PA_2015_8kalibrisana	Калибрисана матрица путовања путничким аутомобилом у 8. сату
Калибрисана матрица путовања тешким теретним возилима са посебном дозволом	Teret_HWd_KAL	Калибрисана матрица путовања тешким теретним возилима са посебном дозволом у 8. сату
Калибрисана матрица путовања лаким теретним возилима	Teret_LW_KAL	Калибрисана матрица путовања лаким теретним возилима у 8. сату
Процењена матрица путовања аутовозовима са посебном дозволом	Teret_TWd_procena	Процењена матрица путовања аутовозовима са посебном дозволом у 8. сату
Процењена матрица путовања тешким теретним возилима	Teret_HW_procena	Процењена матрица путовања тешким теретним возилима у 8. сату
Процењена матрица путовања аутовозовима	Teret_TW_procena	Процењена матрица путовања аутовозовима у 8. сату

## 1.8. Процедура оптерећења

Назив	Опис
Инкрементал	треба користити за процедуре оптерећења у ванвршним часовима
Еквилибријум	треба користити за процедуре оптерећења у вршним часовима
Еквилибријум Lhose	треба користити за процедуре оптерећења у вршним часовима



## АНЕКС 2 – КОРИСНИЧКО УПУТСТВО ЗА ГИС

---

### Корисничко упутство

Из верзије Транспортног модела Београда која је реализована у поменутом софтверу, извезени су „shape files“, који су послужили као улазни подаци у формирању географско информационог система.

У циљу лакшег тумачења лејера и атрибута којима су лејери описани, на наредним странама је дато објашњење значења сваког елемента који садржи поменута база података.

## Раскрснице на којима су реализована истраживања

Истраживање је реализовано у периоду од 21.04.2015 до 12.05.2015. године, меродавним данима (уторак / среда / четвртак). Истраживања су просторно подељена на: спољашњи прстен, шире градско подручје и карактеристичне раскрснице. Истраживање је обухватило укупно 177 раскрсница, односно 206 локација.

## Различите категорије раскрсница су дате у посебним лејерима (feature class)

Под категоријом **"Раскрснице на градском подручју ГП"**, подразумеване су раскрснице на којима је бројање саобраћаја реализовано двократно и то у периоду од 06-9 часова и од 14-19 часова. Укупан број локације за истраживање раскрсницама на градског подручју је био 137.

Под категоријом **"Карактеристичне раскрснице КР"**, подразумеване су раскрснице на којима је бројање саобраћаја реализовано у периоду од 06-22 часа (43 раскрснице) и 11 раскрсница на којима је бројање саобраћаја реализовано током целог дана (24 часа). Укупан број локација за истраживање на карактеристичним раскрсницама је био 54.

Под категоријом **"Раскрснице на спољном прстену СОП"**, подразумеване су раскрснице на којима је бројање саобраћаја реализовано у периоду од 05-22 часа. Укупан број локација за истраживање на раскрсницама на спољном прстену је био 15.

За сваку од локација истраживања везане су следеће групе података:

- Скица раскрснице (позива се из фолдера „Нове скице“) - скица садржи шифроване смерове кретања возила који су бројани
- Подаци о бројањима (позива се из фолдера „Подаци о бројањима“) - за целокупан период истраживања у Excel табелама су приказани добијени резултати. Резултати бројања на дефинисаној локацији су приказани по категоријама возила, укупном броју возила као и у ПАЈ јединицама.
- Саобраћајне слике на дефинисаној локацији (позива се из фолдера „Саобраћајне слике“) - за сваку од локација дате су две саобраћајне слике за период вршног часа, (девети час). Једна саобраћајна слика се односи на приказ резултата бројања за путнички аутомобил, а друга на резултате бројања укупног броја возила на локацији.

Све категорије наведених података су са раскрсницама (чворовима) повезани хиперлинком који је дефинисан наведеном путањом. Путања за сваки од наведених података је приказана за пример раскрснице ГП029 (Раскрсница Цара Душана-Француска)

D:\ТМВ 2015\GIS\GISnew\Nove skice\SGP029.pdf

D:\ТМВ 2015\GIS\GISnew\Podaci o brojanjima\GP029 Cara Dusana – Francuska.xlsx

D:\ТМВ 2015\GIS\GISnew\Saobracajne slike\GP029\_PA9.jpg

D:\ТМВ 2015\GIS\GISnew\Saobracajne slike\GP029\_VOZ9.jpg

На основу овога, препорука је да се при позивању података, база података постави на локацију предвиђену путањом.

Атрибути који описују лејер	
Назив атрибута	Опис
OBJECTID	Идентификациони број
Shape	Тип геометрије
NO	Редни број раскрснице (број раскрснице је идентичан броју под којим се раскрсница води у верзији Транспортног модела израђеној у VISUMU)
NAME	Име раскрснице
XCOORD,YCOORD	Координате раскрснице
KATEGORIJA	Означава да ли дати чвор представља завршетак линка, пресек, петљу, планирани чвор, кружну раскрсницу, сигнализовану раскрсницу или несигнализовану раскрсницу
SIFRAS	Означава да ли је дата раскрсница карактеристична, на градском подручју или на спољном прстену, тј. да ли су на њој вршена бројања

Лејер: Улична и путна мрежа	
Комплетна улична и путна мрежа је експортирана из Транспортног модела Београда који је рађен у софтверу PTV VISUM	
Атрибути који описују лејер	
Назив атрибута	Опис
FID	Идентификациони број
Shape	Тип геометрије
NO	Редни број линка
NAME	Назив линка
TSYSSET	Заступљени транспортни системи (Јавни превоз, ПуТ; ПА, С; Тахи; Лака теретна возила, LW; Тешка теретна возила, HW; Тешка теретна возила са посебном дозволом, HWd; Аутовозови, TW; Аутовозови са посебном дозволом, TWd)
LENGTH	Дужина линка
NUMLANES	Број трака по смеру
CAPPRT	Капацитет деонице по смеру (воз/час)
VOPRT	Брзина слободног тока (км/час)
KATEGORIJA	Категорија деонице (подела а мреже по категоријама: аутопут – наранџасто, магистрале – црвено, први ред – плаво, други ред – зелено, пешачке стазе – љубичасто испрекидано, трамвајске деонице – црно испрекидано, железница – црно-бело, нове деонице – црно, ЛРТ – светлољубичасто испрекидано, државни путеви IIА реда – светлоплаво,

	државни путеви IIБ реда – црно-светлоплаво, локални путеви – тамнољубичасто, државни путеви IA реда – жуто, државни путеви IB реда – црно-жуто)
PR_R_ODR	приоритетне деонице за редовно одржавање
PR_Z_ODR	приоритетне деонице за зимско одржавање
TERET_DOZ	означава да ли је на датом линку дозвољен теретни саобраћај
TERET_ZAB	означава да ли је на датом линку забрањен теретни саобраћај по решењу које важи у 2015.
TERET_TRA	дефинише мрежу намењену за кретање теретног транзитног саобраћаја кроз Београд
UL_ZA_SANK	улице за санкање
ZUTETRAKE	деонице на којима постоје жуте траке резервисане за кретање возила јавног превоза
SV_BAZNI_K	базни капацитет
SV_F_JGP	фактор утицаја јавног превоза на капацитет
SV_F_KV	фактор утицаја учешћа комерцијалних возила на капацитет
SV_F_Z/C	фактор утицаја односа зеленог времена и циклуса на капацитет
SV_F_PARK	фактор утицаја паркирања на капацитет
ФАКТ_KOR_K	фактор корекције базног капацитета
K_SA_Z/C	капацитет деонице који узима у обзир фактор Z/C
K_BEZ_Z/C	капацитет деонице који не узима у обзир фактор Z/C

**Лејер: Категорије раскрсница у односу на истраживања**

У оквиру овог лејера приказане су све раскрснице које су обухваћене Транспортним моделом Београда. Разврстане су у две категорије:

1. Раскрснице на којима нису реализована истраживања
2. Раскрснице на којима су реализована истраживања

**Атрибути који описују лејер**

Назив атрибута	Опис
FID	Идентификациони број
Shape	Тип геометрије
NO	Редни број раскрснице (број раскрснице је идентичан броју под којим се раскрсница води у верзији Транспортног модела израђеној у VISUMU)
NAME	Име раскрснице
XCOORD,YCOORD	Координате раскрснице
KATEGORIJA	Означава да ли дати чвор представља завршетак линка, пресек, петљу, планирани чвор, кружну раскрсницу, сигнализовану раскрсницу или несигнализовану раскрсницу
SCTYPE	Врста сигналног плана („signal group based“ – базиран на сигналним групама, „signal stage based“ - базиран на сигналним фазама)
SCNO	Број сигналног плана
NUMLEGS	Број кракова на раскрсници
SIFRAS	Означава да ли је дата раскрсница карактеристична, на градском подручју или на спољном прстену, тј. да ли су на њој вршена бројања
ISTRAS	Раскрсницама на којима су реализована истраживања додељена је вредност 1, док је осталим раскрсницама додељена вредност 0.

**Лејер: Стајалишта јавног превоза**

У оквиру овог лејера приказане су стајалишта система јавног градског превоза путника у оквиру ИТС1.

**Атрибути који описују лејер**

Назив атрибута	Опис
FID	Идентификациони број
Shape	Тип геометрије
NO	Редни број стајалишта
STOPAREANO	Редни број зоне стајалишта (пошто је у моделирању система јавног градског превоза путника за свако стајалиште дефинисана и посебна стајалишна зона овај број је идентичан броју стајалишта)
CODE	Шифра стајалишта из БУСПЛУС-а
NAME	Назив стајалишта
NODENO	Број чвора на којем је стајалиште лоцирано
LINKNO	Број деонице на којој је лоцирано стајалиште
ULAZ_iH	Укупан број путника који су ушли у возило јавног превоза на датом стајалишту у сату <i>i</i>
IZLAZ_iH	Укупан број путника који су изашли из возила јавног превоза на датом стајалишту у сату <i>i</i>

**Лејер: Зонски систем и Лејер: Центроиди**

У оквиру ових лејера приказане је зонски систем положај центроида у односу на саобраћајну зону. Пошто је у питању исти сет атрибута за оба лејера, опис се неће понављати .

**Атрибути који описују лејер**

Назив атрибута	Опис
FID	Идентификациони број
Shape	Тип геометрије
NO	Редни број зоне
CODE	Шифра зоне
TYPENO	Тип зоне (1 -унутарградске, 0 спољне)
BR_PA	Број путничких аутомобила у зони за 2007. годину
BRDOM	Број домаћинстава у зони за 2007. годину
BRST	Број становника зоне за 2011. годину
BRSTANOVA	Број станова у зони за 2007. годину
BRZ	Број запослених са местом рада у зони за 2007. годину
BRZS	Број запослених становника у зони за 2007. годину
PODRUCJE	Припадност зоне подручју Генералног плана
PZ	Површина зоне за 2007. годину
STK	Списак статистичких кругова
UPMS_2011	Број ученика по месту становања, по попису из 2011.
UPMU_2011	Број ученика по месту учења, по попису из 2011.
ZPMR_2011	Број запослених по месту рада, по попису из 2011.
ZPMS_2011	Број запослених по месту становања, по попису из 2011.

**Лејер: Конектори**

У оквиру овог лејера приказани су конектори који везују центроиде зоне на уличну и путну мрежу.

**Атрибути који описују лејер**

Назив атрибута	Опис
FID	Идентификациони број
Shape	Тип геометрије
ZONENO	Редни број припадајуће зоне
NODENO	Број чвора на који је конектор везан
TSYSSET	Дозвољени транспортни системи на конекторима
LENGHT	Дужина (км)

**Лејер: Линије система јавног градског превоза путника**

У оквиру овог лејера приказани линије јавног градског превоза путника у оквиру система ИТС1.

**Атрибути који описују лејер**

Назив атрибута	Опис
FID	Идентификациони број
Shape	Тип геометрије
LINENAME	Назив линије
NAME	Назив смера
LENGHT	Дужина (км)
LINKRUNTIME	Време полуобрта

**Лејер: Планирана мрежа - раскрснице**

У оквиру овог лејера приказана су планирана укрштања као последица реализације планираних деоница уличне и путне мреже.

**Атрибути који описују лејер**

Назив атрибута	Опис
OBJECTID	Идентификациони број објекта
Shape	Тип геометрије
Id	Идентификациони број раскрснице
TipNoda	У оквиру овог атрибута је наведен планирани тип раскрснице на раскрсници као режим у оквиру раскрснице



<b>Лејер: Планирана мрежа – метро линије</b>	
У оквиру овог лејера приказана планирана мрежа метро линија.	
<b>Атрибути који описују лејер</b>	
<b>Назив атрибута</b>	<b>Опис</b>
OBJECTID	Идентификациони број објекта
Shape	Тип геометрије
ID	Идентификациони број деонице метро линије
Length	Дужина (км)
Metro trase	Опис метро трасе (да ли је у питању линија, веза за депо, планирано ширење трасе итд.)

<b>Лејер: Планирана мрежа – деонице</b>	
У оквиру овог лејера приказана планирана мрежа деоница	
<b>Атрибути који описују лејер</b>	
<b>Назив атрибута</b>	<b>Опис</b>
OBJECTID	Идентификациони број објекта
Shape	Тип геометрије
NO	Број деонице
LENGTH_km	Дужина (км)
NUMLANES	Број саобраћајних трака
CAPRT	Капацитет деонице
VOPRT	Брзина слободног тока
REZIM	Режим саобраћајнице
AKTIVNOST	ИЗ - у изградњи, РЕ - у реконструкцији
PODRUČJE	Припадност подручје Генералног плана Београда – ГУП, Припадност административном подручју града Београда - АПБг
RANG_PUTА	Ранг саобраћајнице