



Градска управа Града Београда  
Секретаријат за саобраћај

# СТУДИЈА ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ

## ПЕШАЧКЕ ЗОНЕ КНЕЗ МИХАИЛОВА И СКАДАРСКА



ЦЕП  
Центар за планирање урбаног развоја



Предмет:

**СТУДИЈА ГРАДСКА ЛОГИСТИКА  
Пешачке зоне Кнез Михаилова и Скадарска**

Наручилац:



ГРАД БЕОГРАД  
ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА БЕОГРАДА  
**СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА САОБРАЋАЈ**  
27. марта 43-45, Београд

Обрађивач:



**ЦЕП**  
**Центар за планирање урбаног развоја**  
Захумска 34, Београд

Руководиоци:

Зоран РУБИЊОНИ, дипл. инж. саобр.  
Др Снежана Тадић, дипл. инж. саобр.

Експертски тим:

Снежана ДИМИТРИЈЕВИЋ, дипл. инж. саобр.  
Горан ЗИМОЊИЋ, дипл. инж. саобр.  
Катарина ПАНДУРОВ, инж. мат.  
Ана ИВАНОВИЋ, дипл. инж. арх.  
Душан ТАСИЋ, мср инж. арх.  
Мирослав МИЛОШЕВ, мср инж. саобр.  
Др Младен КРСТИЋ, мср инж. саобр.  
Милош ВЕЉОВИЋ, мср инж. саобр.  
Др Слободан ЗЕЧЕВИЋ, дипл. инж. саобр.

Директор ЦЕП

Љубина СТЕФАНОВИЋ-ТАСИЋ, дипл. инж. арх.



## САДРЖАЈ

СПИСАК СЛИКА.....	5
СПИСАК ТАБЕЛА .....	10
УВОД .....	11
1. МЕТОДОЛОГИЈА.....	13
1.1. ДЕФИНИСАЊЕ ЦИЉА И ПРИПРЕМА ИСТРАЖИВАЊА (P31) .....	14
1.2. РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ПРИКУПЉАЊА ПОДАКА (P32).....	15
1.3. ПРИКУПЉАЊЕ ПОДАКА (P33).....	17
1.4. ОБРАДА И ТЕХНИЧКА ПРИПРЕМА ПОДАКА (P34) .....	18
1.5. АНАЛИЗА ПОДАКА (P35) .....	19
1.6. ЕВАЛУАЦИЈА И УТВРЂИВАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ (P36) .....	19
1.7. ПРЕЗЕНТОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА И ДЕФИНИСАЊЕ ПРЕПОРУКА (P37) .....	21
2. ДОСАДАШЊА НАУЧНА И СТРУЧНА ИСТРАЖИВАЊА У ОБЛАСТИ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ .....	22
2.1. ПРЕГЛЕД И АНАЛИЗА ДОСАДАШЊИХ НАУЧНИХ ИСТРАЖИВАЊА У ОБЛАСТИ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ .....	22
2.1.1. Политика.....	23
2.1.2. Заинтересоване стране.....	24
2.1.3. Иницијативе, концепције и иновативна решења .....	25
2.1.4. Одрживост .....	27
2.1.5. Модели и методе.....	27
2.2. ПРЕГЛЕД И АНАЛИЗА ДОСАДАШЊИХ СТРУЧНИХ ИСТРАЖИВАЊА У ОБЛАСТИ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ .....	29
2.2.1. NOVELOG (2015 - 2018).....	29
2.2.2. BESTUFS 1 (2000 – 2004) .....	30
2.2.3. BESTUFS 2 (2004 – 2008) .....	31
2.2.4. SMILE (2013 – 2015) .....	32
2.2.5. SURF (2021).....	33
2.2.6. Зелена градска логистика за виши квалитет живота у граду у Словенији (2022) ...	36
2.2.7. План одрживе урбане мобилности за Град Београд - ПОУМ (2020).....	38
2.2.8. Студија изводљивости проширења постојеће пешачке зоне Кнез Михаилове улице (2016).....	39
3. ПРЕГЛЕД РЕФЕРЕНТНЕ ЛИТЕРАТУРЕ И АНАЛИЗА ТРЕНУТНОГ СТАЊА, ПРОБЛЕМА И ТРЕНДОВА У ОБЛАСТИ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ .....	41
3.1. ТРЕНДОВИ ОКРУЖЕЊА И ГРАДСКА ЛОГИСТИКА.....	42
3.1.1. Друштвени трендови .....	43
3.1.2. Привредни трендови .....	46
3.1.3. Трендови у просторном планирању .....	51
3.2. СТАЊЕ И ТРЕНДОВИ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ.....	54
3.2.1. „Неутрализација“ града са аспекта градске логистике .....	58
3.2.2. Недостатак планова градске логистике.....	59
3.2.3. Неадекватна понуда логистичких услуга.....	61
3.2.4. Централизација ланца снабдевања и субурбанизација логистике.....	61
3.2.5. Логистички <i>outsourcing</i> .....	63
3.2.6. Друмски теретни транспорт у урбаним срединама .....	64
3.2.7. Фактор товарења .....	66
3.2.8. Утицај на окружење и квалитет живота.....	67
3.3. АНАЛИЗА СПЕЦИФИЧНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЛОГИСТИКЕ ПЕШАЧКИХ ЗОНА ГРАДА .....	69



3.4. ИНТЕРЕСНЕ ГРУПЕ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ .....	72
4. СТРУКТУРИРАЊЕ ПАРАМЕТАРА И ПЕРФОРМАНСИ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ .....	75
4.1. ПАРАМЕТРИ УРБАНЕ СРЕДИНЕ .....	76
4.2. ПАРАМЕТРИ ЛОГИСТИЧКИХ СИСТЕМА .....	76
4.3. ПАРАМЕТРИ ГЕНЕРАТОРА РОБНИХ ТОКОВА.....	77
4.4. ПАРАМЕТРИ ЛОГИСТИЧКИХ ТОКОВА.....	77
4.5. ОСНОВНЕ ПЕРФОРМАНСЕ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ.....	78
4.6. ИЗВЕДЕНЕ ПЕРФОРМАНСЕ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ .....	78
5. ПАРАМЕТРИ ЦЕНТРАЛНИХ ПЕШАЧКИХ ЗОНА КНЕЗ МИХАИЛОВА И СКАДАРСКА ..	79
5.1. ПРОСТОРНО ДЕМОГРАФСКИ ПОДАЦИ .....	79
5.2. УЛИЧНА МРЕЖА .....	80
5.3. РЕЖИМ САОБРАЋАЈА .....	80
5.4. ПАРКИРАЊЕ.....	81
5.5. ЈАВНИ ПРЕВОЗ ПУТНИКА .....	86
5.6. КОНТРОЛА ПРИСТУПА .....	86
6. ПАРАМЕТРИ И ПЕРФОРМАНСЕ ЛОГИСТИКЕ ЦЕНТРАЛНИХ ПЕШАЧКИХ ЗОНА КНЕЗ МИХАИЛОВА И СКАДАРСКА .....	90
6.1. ПАРАМЕТРИ ГЕНЕРАТОРА И ПЕРФОРМАНСЕ ЛОГИСТИЧКИХ ЗАХТЕВА .....	92
6.1.1. Параметри снабдевања генератора .....	101
6.1.2. Параметри токова са комерцијалном сврхом.....	138
6.1.3. Параметри услужних токова .....	138
6.1.4. Параметри испорука на кућну адресу .....	139
6.1.5. Параметри повратних токова.....	141
6.1.6. Параметри отпадних токова .....	147
6.2. ПАРАМЕТРИ ПРОВАЈДЕРА И ПЕРФОРМАНСЕ ЛОГИСТИЧКИХ ТОКОВА.....	149
7. АНАЛИЗА УТИЦАЈА ЛОГИСТИЧКИХ АКТИВНОСТИ У ЦЕНТРАЛНОЈ ЗОНИ НА ОСТАЛЕ УЧЕСНИКЕ САОБРАЋАЈА .....	159
7.1. УТИЦАЈ ЛОГИСТИЧКИХ АКТИВНОСТИ НА ПЕШАКЕ, СТАНОВНИКЕ, ЗАПОСЛЕНЕ И ПОСЕТИОЦЕ ПЕШАЧКИХ ЗОНА .....	159
7.2. УТИЦАЈ ЗАУСТАВЉАЊА ДОСТАВНИХ ВОЗИЛА НА ОСТАТАК САОБРАЋАЈНОГ ТОКА .....	176
8. ПРОБЛЕМИ ЛОГИСТИКЕ ЦЕНТРАЛНИХ ПЕШАЧКИХ ЗОНА КНЕЗ МИХАИЛОВА И СКАДАРСКА.....	181
9. ПРЕДЛОГ ДАЉИХ АКТИВНОСТИ И МЕРА ЗА СИСТЕМСКО РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ЛОГИСТИКЕ ЦЕНТРАЛНЕ ЗОНЕ ГРАДА .....	188
ЗАКЉУЧАК.....	192
ЛИТЕРАТУРА.....	194
ПРИЛОЗИ.....	214



## СПИСАК СЛИКА

Слика 1.1. Методологија реализације Студије .....	13
Слика 2.1. Традиционални модел и модел суперблока .....	30
Слика 2.2. Пример процеса претовара из доставног возила у карго бицикл у Барселони .....	30
Слика 2.3. Консолидациони центар у Немачкој.....	32
Слика 2.4. Дељени и ексклузивни карго бицикл у Барселони .....	33
Слика 2.5. Ставови продаваца о приступу еко возилима у Равени, Италија .....	34
Слика 2.6. Илустрација живота у Талину 2050. године .....	36
Слика 2.7. Пример мобилног депоа .....	37
Слика 2.8. Пример карго бицикла .....	38
Слика 2.9. Процес планирања Плана одрживе урбане мобилности .....	38
Слика 2.10. Распоред претоварних места са зонама обухвата.....	40
Слика 2.11. Распоред контејнера за одлагање отпада у зонама обухвата .....	40
Слика 3.1. Зависност и интеракција градске логистике и окружења (Tadić & Zečević, 2016b) .....	42
Слика 3.2. Трендови са најјачим утицајем на градску логистику (Tadić & Zečević, 2016b).....	43
Слика 3.3. Стање и трендови градске логистике (Tadić et al., 2015a).....	58
Слика 3.4. Утицаји градске логистике на одрживост (Tadić & Zečević, 2016c).....	67
Слика 3.5. Интересне групе у градској логистици (Tadić & Zečević, 2016c).....	72
Слика 4.1. Утврђивање логистичких перформанси града (Tadić, 2014) .....	75
Слика 4.2. Параметри урбане средине (Tadić & Zečević, 2016c).....	76
Слика 4.3. Параметри логистичких система (Tadić & Zečević, 2016c).....	77
Слика 4.4. Параметри генератора робних токова (Tadić & Zečević, 2016c).....	77
Слика 4.5. Параметри логистичких токова (Tadić & Zečević, 2016c).....	78
Слика 5.1. Обухват пешачке зоне.....	82
Слика 5.2. Улична мрежа .....	83
Слика 5.3. Режим саобраћаја .....	84
Слика 5.4. Паркирање.....	85
Слика 5.5. Јавни превоз путника.....	88
Слика 5.6. Контрола приступа.....	89
Слика 6.1. Успешно и неуспешно интервјуисани генератори по делатностима.....	93
Слика 6.2. Успешно и неуспешно интервјуисани генератори по делатностима у зони Кнез Михаилова.....	94
Слика 6.3. Успешно и неуспешно интервјуисани генератори по делатностима у зони Скадарска.....	94
Слика 6.4. Расподеле вероватноћа власништва по делатностима .....	95
Слика 6.5. Расподеле вероватноћа припадности мрежи.....	96
Слика 6.6. Расподеле вероватноћа припадности мрежи по делатностима.....	96
Слика 6.7. Расподеле вероватноћа броја радних дана.....	97
Слика 6.8. Расподеле вероватноћа броја радних дана по делатностима .....	97
Слика 6.9. Расподеле вероватноћа површина објеката.....	98
Слика 6.10. Расподеле вероватноћа површина објеката трговине и угоститељства .....	98
Слика 6.11. Расподеле вероватноћа површина објеката других делатности.....	99
Слика 6.12. Просечне површине објеката по делатностима .....	99
Слика 6.13. Расподеле вероватноћа броја запослених у објекту.....	100
Слика 6.14. Расподеле вероватноћа површина складишта.....	100
Слика 6.15. Расподеле вероватноћа врсте роба у испорукама .....	102
Слика 6.16. Расподеле вероватноћа врсте роба у испорукама за делатности трговине и угоститељства .....	102
Слика 6.17. Расподеле вероватноћа врсте роба у испорукама за делатност трговине по зонама.....	103



Слика 6.18. Расподеле вероватноћа врсте роба у испорукама за делатност угоститељство по зонама.....	103
Слика 6.19. Расподеле вероватноћа врсте роба у испорукама за ресторане, кафиће, пабове и сл. у зони Кнез Михаилова .....	103
Слика 6.20. Расподеле вероватноћа врсте роба у испорукама за ресторане, кафиће, пабове и сл. у зони Скадарска .....	104
Слика 6.21. Расподела вероватноћа врсте робе у испорукама за делатност медицинских, ветеринарских и услуга неге.....	104
Слика 6.22. Расподела вероватноћа врсте робе у испорукама за делатност правних, админ., услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу.....	104
Слика 6.23. Расподела вероватноћа врсте робе у испорукама за преостале делатности ....	105
Слика 6.24. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука високофреквентне робе .....	105
Слика 6.25. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука нискофреквентне робе.....	105
Слика 6.26. Расподеле вероватноћа величина „мањих“ испорука према врсти робе.....	106
Слика 6.27. Расподеле вероватноћа величина „већих“ испорука према врсти робе.....	106
Слика 6.28. Расподеле вероватноћа појавних облика у испорукама.....	107
Слика 6.29. Расподеле вероватноћа појавних облика у испорукама за делатност трговине и угоститељства .....	107
Слика 6.30. Расподела вероватноћа појавних облика у испорукама за делатност медицинских, ветеринарских и услуга неге .....	108
Слика 6.31. Расподела вероватноћа појавних облика у испорукама за делатност правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу.....	108
Слика 6.32. Расподела вероватноћа врсте робе у испорукама за преостале делатности ....	108
Слика 6.33. Расподела вероватноћа фреквенција испорука.....	109
Слика 6.34. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука по зонама.....	110
Слика 6.35. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност трговине.....	110
Слика 6.36. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност угоститељства ...	110
Слика 6.37. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност трговине у зони Кнез Михаилова.....	111
Слика 6.38. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за продавнице одеће и обуће у зони Кнез Михаилова.....	111
Слика 6.39. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за продавнице мешовите робе у зони Кнез Михаилова.....	112
Слика 6.40. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност угоститељства у зони Кнез Михаилова.....	112
Слика 6.41. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за ресторане у зони Кнез Михаилова.....	113
Слика 6.42. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за кафиће, пабове и сл. у зони Кнез Михаилова.....	113
Слика 6.43. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност трговине у зони Скадарска.....	113
Слика 6.44. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност угоститељства у зони Скадарска.....	114
Слика 6.45. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за ресторане у зони Скадарска.....	114
Слика 6.46. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за кафиће, пабове и сл. у зони Скадарска.....	114
Слика 6.47. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност медицинских, ветеринарских и услуга неге.....	115
Слика 6.48. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу.....	115



Слика 6.49. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за преостале делатности.....	116
Слика 6.50. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука у зависности од припадности мрежи.....	116
Слика 6.51. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука у зависности од система снабдевања.....	117
Слика 6.52. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука у зависности од удела површине складишног простора у укупној површини објекта.....	117
Слика 6.53. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука у зависности од величине испоруке.....	118
Слика 6.54. Расподела вероватноћа величина испорука.....	118
Слика 6.55. Расподеле вероватноћа величина испорука по зонама.....	119
Слика 6.56. Расподеле вероватноћа величине испорука за делатности трговине и угоститељства.....	119
Слика 6.57. Расподеле вероватноћа величина испорука за трговинске објекте по зонама.....	120
Слика 6.58. Расподела вероватноћа величина испорука за продавнице одеће, обуће и мешовите робе у зони Кнез Михаилова.....	120
Слика 6.59. Расподеле вероватноћа величина испорука за угоститељске објекте по зонама.....	121
Слика 6.60. Расподела вероватноћа величина испорука за ресторани, кафиће, пабове и сл. у зони Кнез Михаилова.....	121
Слика 6.61. Расподела вероватноћа величина испорука за ресторани, кафиће, пабове и сл. у зони Скадарска.....	122
Слика 6.62. Расподела вероватноћа величина испорука за делатност медицинских, ветеринарских и услуга неге.....	122
Слика 6.63. Расподела вероватноћа величина испорука за делатност правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу.....	123
Слика 6.64. Расподела вероватноћа величина испорука за преостале делатности.....	123
Слика 6.65. Расподела вероватноћа величина испорука у односу на припадност мрежи.....	124
Слика 6.66. Расподеле вероватноћа величина испорука у односу на систем снабдевања.....	124
Слика 6.67. Расподеле вероватноћа величина испорука у односу на удео складишног простора у укупној површини објекта.....	125
Слика 6.68. Расподеле вероватноћа начина поручивања.....	126
Слика 6.69. Расподеле вероватноћа система снабдевања.....	126
Слика 6.70. Расподеле вероватноћа места уласка робе у објекат.....	127
Слика 6.71. Расподеле вероватноћа места уласка робе у објекат по делатностима.....	127
Слика 6.72. Расподеле вероватноћа времена трајања пријема робе при испоруци.....	128
Слика 6.73. Расподеле вероватноћа времена трајања пријема робе за делатности трговине и угоститељства.....	128
Слика 6.74. Расподеле вероватноћа времена трајања пријема робе за делатност трговине по зонама.....	129
Слика 6.75. Расподеле вероватноћа времена трајања пријема робе за делатност угоститељства по зонама.....	129
Слика 6.76. Расподела вероватноћа времена трајања пријема робе за делатност медицинских, ветеринарских и услуга неге.....	130
Слика 6.77. Расподела вероватноћа времена трајања пријема робе за делатност правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу.....	130
Слика 6.78. Расподела вероватноћа времена трајања пријема робе за преостале делатности.....	130
Слика 6.79. Контрола приступа зони Кнез Михаилова.....	131
Слика 6.80. Расподелр вероватноћа места паркирања/заустављања возила (параметар генератора).....	131



Слика 6.81. Расподеле вероватноћа места паркирања/зауостављања возила по делатности .....	132
Слика 6.82. Расподеле вероватноћа удаљености возила од објекта приликом испоруке ....	133
Слика 6.83. Расподеле вероватноћа удаљености возила од објекта приликом испоруке за делатности трговине и угоститељства .....	133
Слика 6.84. Расподела вероватноћа удаљености возила од објекта приликом испоруке за трговинске објекте по зонама .....	134
Слика 6.85. Расподела вероватноћа удаљености возила од објекта приликом испоруке за угоститељске објекте по зонама .....	134
Слика 6.86. Расподела вероватноћа удаљености возила од објекта при испоруци за делатност медицинских, ветеринарских и услуга неге.....	134
Слика 6.87. Расподела вероватноћа удаљености возила од објекта при испоруци за делатност правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу.....	135
Слика 6.88. Расподела вероватноћа удаљености возила од објекта при испоруци за преостале делатности.....	135
Слика 6.89. Расподеле вероватноћа реализатора испоруке (параметар генератора).....	136
Слика 6.90. Расподеле вероватноћа реализатора испоруке по делатностима.....	136
Слика 6.91. Расподеле вероватноћа типа возила (параметар генератора).....	137
Слика 6.92. Расподеле вероватноћа технологија истовара (параметар генератора).....	137
Слика 6.93. Расподеле вероватноћа фреквенција токова са комерцијалном сврхом.....	138
Слика 6.94. Расподеле вероватноћа типа возила у услужним токовима.....	139
Слика 6.95. Расподеле вероватноћа врста робе у испорукама на кућну адресу.....	140
Слика 6.96. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука на кућну адресу .....	140
Слика 6.97. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука на кућну адресу за делатности трговине и угоститељства .....	141
Слика 6.98. Расподеле вероватноћа величине испорука на кућну адресу .....	141
Слика 6.99. Расподеле вероватноћа врсте материјала у повратним токовима.....	142
Слика 6.100. Расподеле вероватноћа врсте материјала у повратним токовима за делатности трговине и угоститељства.....	142
Слика 6.101. Расподеле вероватноћа фреквенција повратних токова.....	143
Слика 6.102. Расподеле вероватноћа фреквенција повратних токова за делатности трговине и угоститељства.....	143
Слика 6.103. Расподеле вероватноћа количина материјала у повратним токовима .....	144
Слика 6.104. Расподеле вероватноћа количина материјала у повратним токовима за делатности трговине и угоститељства.....	144
Слика 6.105. Расподеле вероватноћа реализатора повратних токова .....	145
Слика 6.106. Расподеле вероватноћа реализатора повратних токова за делатности трговине и угоститељства.....	145
Слика 6.107. Расподеле вероватноћа одредишта повратних токова.....	146
Слика 6.108. Расподеле вероватноћа одредишта повратних токова за делатности трговине и угоститељства.....	146
Слика 6.109. Расподеле вероватноћа типова возила у повратним токовима .....	147
Слика 6.110. Расподеле вероватноћа типова возила у повратним токовима за делатности трговине и угоститељства.....	147
Слика 6.111. Расподеле вероватноћа фреквенција сакупљања отпада .....	148
Слика 6.112. Расподеле вероватноћа фреквенција сакупљања отпада из трговинске и угоститељске делатности.....	148
Слика 6.113. Расподеле вероватноћа количина отпада у једном сакупљању.....	149
Слика 6.114. Расподеле вероватноћа количина отпада у једном сакупљању од објеката делатности трговине и угоститељства.....	149
Слика 6.115. Расподеле вероватноћа типа возила (параметар токова).....	150





Слика 6.116. Расподеле вероватноћа реализатора испорука (параметар токова).....	150
Слика 6.117. Расподеле вероватноћа броја тура.....	151
Слика 6.118. Расподеле вероватноћа дужине једне туре.....	152
Слика 6.119. Расподеле вероватноћа укупног времена возње у једној тури.....	152
Слика 6.120. Расподеле вероватноћа броја испорука у тури.....	153
Слика 6.121. Расподеле вероватноћа места заустављања/паркирања (параметар токова).....	154
Слика 6.122. Расподеле вероватноћа времена испоруке (параметар токова).....	154
Слика 6.123. Расподеле вероватноћа времена задржавања.....	156
Слика 6.124. Расподеле вероватноћа времена тражења места заустављања/паркирања... ..	156
Слика 6.125. Расподеле вероватноћа броја извршилаца истовара.....	157
Слика 6.126. Расподеле вероватноћа структуре извршилаца.....	157
Слика 6.127. Расподеле вероватноћа технологија истовара (параметар токова).....	158
Слика 6.128. Расподеле вероватноћа времена трајања преузимања поврата.....	158
Слика 7.1. Расподела вероватноћа сврхе посете зони.....	161
Слика 7.2. Расподела вероватноћа фреквенција посета нестамбеним објектима у зони.....	161
Слика 7.3. Расподела вероватноћа фреквенцијанаиласка на испоручиоце или возила за испоруку.....	162
Слика 7.4. Учесталост наиласкана испоручиоце према сврси посете зони.....	163
Слика 7.5. Расподела вероватноћа врсте ометања од реализације испоруке.....	164
Слика 7.6. Учешће врсте ометања према сврси посете зони.....	165
Слика 7.7. Учешће врсте ометања према посети нестамбеним објектима.....	166
Слика 7.8. Учешће врсте ометања према наиласку на испоручиоце.....	167
Слика 7.9. Расподела вероватноће врсте штете од реализације испоруке.....	168
Слика 7.10. Учешће врсте штете према сврси посете зони.....	169
Слика 7.11. Учешће врсте штете према посети нестамбеним објектима.....	170
Слика 7.12. Учешће врсте штете према наиласку на испоручиоце.....	170
Слика 7.13. Расподела вероватноћа ставоваое-трговини и испоруци на кућну адресу.....	171
Слика 7.14. Расподела вероватноћа ставова о е – трговини према сврси боравка.....	172
Слика 7.15. Расподела вероватноћа фреквенција поручивања на даљину.....	173
Слика 7.16. Расподела вероватноћа фреквенција поручивања на даљину према сврси посете.....	174
Слика 7.17. Расподела вероватноћа фреквенција испоруке електронски поручене робе на кућну адресу.....	174
Слика 7.18. Расподела вероватноћа фреквенције испорука електронски поручене робе на кућну адресу према сврси боравка.....	175
Слика 7.19. Расподела вероватноћа фреквенције куповине робе у објекту са испоруком на кућну адресу.....	176
Слика 7.20. Расподела вероватноћа заинтересованости за куповину у објекту са испоруком на кућну адресу.....	176
Слика 7.21. Приказ кодиране мреже Француске улице – деоница од Браће Југовића до Цара Душана.....	177
Слика 7.22. Шири приказ предметне симулације.....	179
Слика 7.23. Ужи приказ предметне симулације.....	179
Слика 7.24. Ситуација формирања реда на раскрсници испред доставног возила.....	179
Слика 7.25. Ситуација формирања реда иза доставног возила и маневра обилажења.....	179
Слика 7.26. Ситуација маневра обилажења доставног возила.....	180
Слика 7.27. Ужи приказ ситуације маневра обилажења доставног возила.....	180



## СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 1.1. Динамика реализације активности.....	15
Табела 5.1. Број издатих ППК карата .....	81
Табела 5.2. Структура и позиције/локације инсталиране опреме за контролу приступа.....	87
Табела 5.3. Број издатих ТАГ налепница за улазак моторних возила у наведене пешачке зоне на основу издатих Решења Секретаријата за саобраћај.....	87
Табела 6.1. Структура делатности генератора у пешачким зонама .....	90
Табела 6.2. Врсте роба у испорукама за генераторе у пешачким зонама .....	101
Табела 6.3. Појавни облик у испорукама за генераторе у пешачким зонама Кнез Михаилова и Скадарска .....	107
Табела 7.1. Преглед анализираних података.....	160
Табела 7.2. Расподела испитаника по зони .....	160
Табела 7.3. Учешће разлога посете пешачкој зони.....	160
Табела 7.4. Учесталост посете нестамбеним објектима у зони.....	161
Табела 7.5. Учесталост посете нестамбеним објектима у зони.....	162
Табела 7.6. Учесталост наиласка на испоручиоце према сврси посете зони.....	162
Табела 7.7. Учешће идентификованих ометања од реализације испоруке .....	163
Табела 7.8. Учешће врсте ометања према сврси посете зони .....	164
Табела 7.9. Учешће врсте ометања према посети нестамбеним објектима.....	165
Табела 7.10. Учешће врсте ометања према наиласку на испоручиоце .....	166
Табела 7.11. Учешће врсте штете од процеса испоруке.....	167
Табела 7.12. Учешће врсте штете према сврси посете зони.....	168
Табела 7.13. Учешће врсте штете према посети нестамбеним објектима .....	169
Табела 7.14. Учешће врсте штете према наиласку на испоручиоце .....	170
Табела 7.15. Расподела вероватноћа ставова о е-трговини и испоруци на кућну адресу....	171
Табела 7.16. Расподела вероватноћа ставова о е – трговини према сврси боравка у зони .	171
Табела 7.17. Расподела вероватноћа фреквенција поручивања на даљину .....	172
Табела 7.18. Расподела вероватноћа фреквенција поручивања на даљину према сврси посете .....	173
Табела 7.19. Расподела вероватноћа фреквенција испоруке електронски поручене робе на кућну адресу.....	174
Табела 7.20. Расподела вероватноћа фреквенције испорука електронски поручене робе на кућну адресу према сврси боравка .....	175
Табела 7.21. Расподела вероватноћа фреквенције куповине робе у објекту са испоруком на кућну адресу.....	175
Табела 7.22. Расподела вероватноћа заинтересованости за куповину у објекту са испоруком на кућну адресу.....	176
Табела 7.23. Упоредна анализа параметара саобраћајног тока за сценарио са и без доставних возила.....	178



## УВОД

Конкурентност града зависи од ефикасности логистичких решења, а она морају бити прилагодљива условима и захтевима тржишта. Велика концентрација урбаних функција и туристичких атрактивности, наслеђена инфраструктура, просторна и законска ограничења и нове стратегије пословања генеришу значајне проблеме логистике у централним, пре свега пешачким градским зонама. Ове зоне заузимају релативно малу површину, али иницирају значајан део укупних робних и транспортних токова, односно покретање великог броја доставних возила у току дана.

Иако су робни токови од виталног значаја за функционисање града, инфраструктура, пре свега пешачких градских зона углавном није у могућности да их апсорбује без већих последица. Уз то, ови делови града најчешће су историјски и представљају туристичке атракције, а атрактивност се, између осталог, нарушава са растом логистичких, посебно транспортних активности. Са друге стране, урбани теретни транспорт има низ негативних утицаја на окружење и квалитет живота у граду, а раст вредности градског земљишта и нове стратегије пословања за последицу имају смањење складишних површина у централним зонама и раст захтева за фреквентније испоруке мање количине робе. Посебан проблем представљају различита ограничења приступа пешачким градским зонама. Многе анализе показују да ова ограничења отежавају реализацију логистичких активности у градовима, уместо да их учине одрживијим. Морфологија централних пешачких зона, потреба да се сачува њихова аутентичност и атрактивност, насупрот предоченом интензитету робних токова представља велики изазов за креаторе политике и планере градске логистике и урбаног теретног транспорта.

Карактеристике пешачких градских зона, трендови у логистичким захтевима, раст проблема њихове реализације, али и свест и брига о утицају логистичких активности на одрживост градова и притисак јавности подстакли су интересовање за област градске логистике. Покренуте су многе иницијативе како би логистичке активности биле мање рутинске а притом ефикасније, нарочито са аспекта утицаја на окружење и квалитета пружања услуга. Међутим, логистичке одлуке су често неадекватне, без неопходних истраживања, анализа и сагледавања различитих мера и утицаја. Основни проблеми нису увек добро дефинисани, а повезаност са предложеним мерама некад не постоји, иако је то циљ. Услед недостатка истраживања и перманентног праћења перформанси градске логистике, урбане власти и планери немају јасну и комплетну слику логистичких активности и процеса. Са друге стране, без познавања постојећег стања, идентификације и квантификације перформанси и проблема градске логистике, није могуће ни тражење ефикасног решења.

Предмет Студије је квантификација и анализа параметара и перформанси градске логистике пешачких зона града Београда (Скадарска и Кнез Михаилова), а у циљу идентификације проблема и стварања услова за дефинисање одрживих концепцијских решења и израду планских докумената логистике града и пешачких зона. Све ово треба да подржи раст одрживости, мобилности, квалитет живота, конкурентност привреде и атрактивност града.

Парцијални циљеви Студије су:

- Идентификација и анализа захтева свих интересних група;
- Анализа специфичних карактеристика логистике пешачких зона града;
- Идентификација и квантификација параметара који описују логистичке токове;
- Идентификација и квантификација параметара генератора логистичких захтева;
- Идентификација и квантификација параметара пешачке зоне и окружења у ком се логистички захтеви реализују;



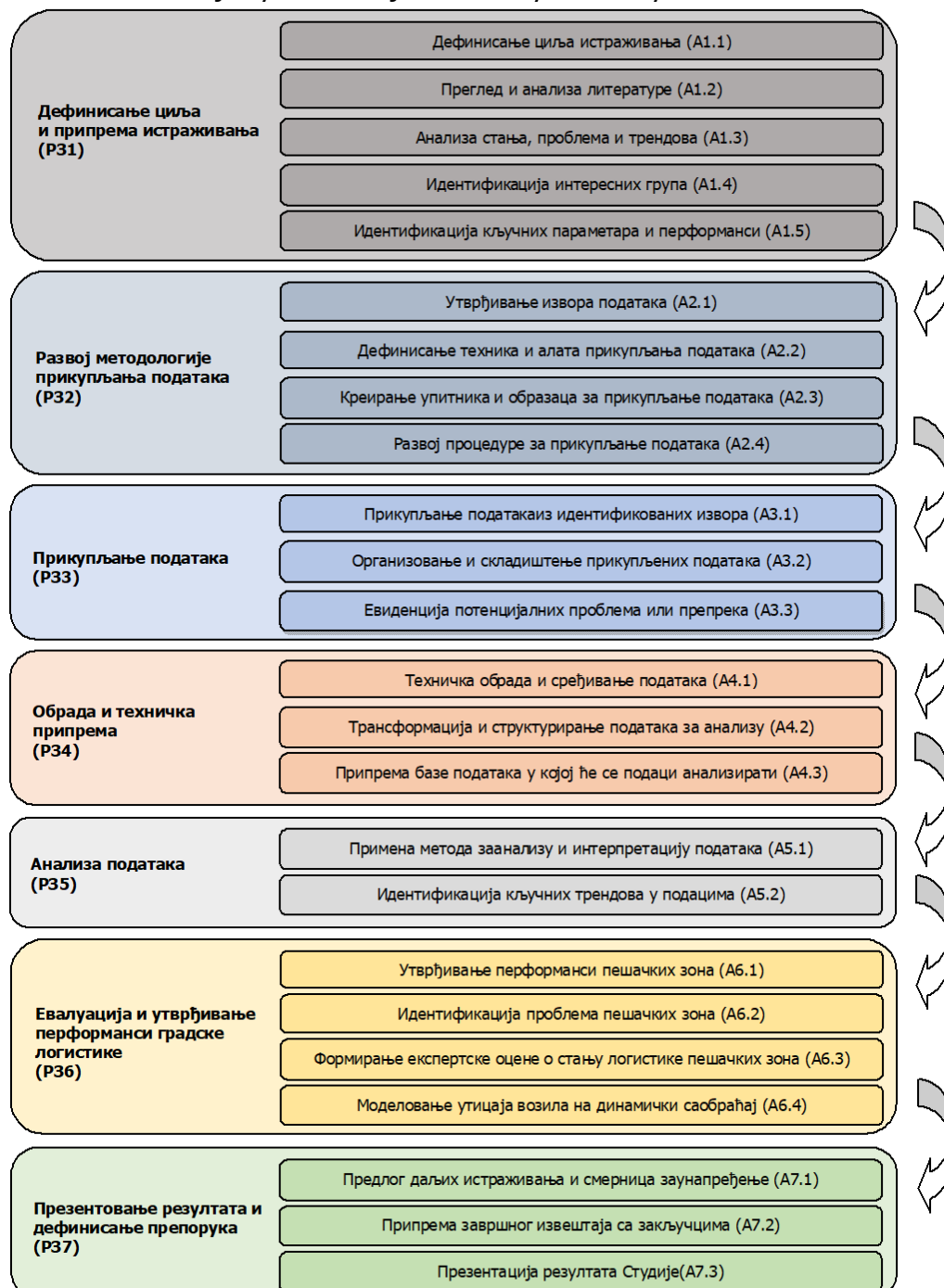
- Квантификација и анализа перформанси логистике пешачких зона града;
- Идентификација и анализа проблема логистике пешачких зона града;
- Формирање експертске оцене о стању логистике пешачких зона града;
- Истражити утицај заустављених возила на коловозу ради истовара на динамички саобраћај у саобраћајницама на ободима пешачких зона;
- Дефинисање препорука, смерница и даљих активности у циљу адекватног системског решавања проблема логистике пешачких зона града и усвајања регулатива које уређују снабдевање.

Ова Студија ће дати преглед и анализу значајног броја параметара и перформанси градске логистике за пешачке зоне града. Ово су прва истраживања овог типа не само у Београду, и Србији, већ и много шире, па је и значај Студије немерљив. На овај начин, Београд ће ући у групу ретких градова Европе који су идентификовали перформансе градске логистике и карактеристике логистичких захтева и њихове реализације и тиме поставили темеље за моделирање логистичког система, тестирање различитих иницијатива, мера, и дефинисање концепцијских решења логистике града и пешачких зона.



## 1. МЕТОДОЛОГИЈА

Израда методологије реализације пројекта представља кључни корак ка успешној имплементацији истраживачког процеса и остварењу дефинисаних циљева. Методологија је осмишљена тако да обухвати све аспекте истраживања, структурираних кроз седам радних задатака (P3) који укључују укупно 25 међусобно повезаних активности (A). Овај свеобухватни приступ омогућава систематично прикупљање, анализу и интерпретацију података, док истовремено обезбеђује координацију различитих елемената пројекта. Свака активност је пажљиво дефинисана и хијерархијски повезана са осталима, чиме се гарантује ефикасност, прецизност и континуитет у реализацији Студије. На Слици 1.1 приказана је структура задатака и активности које су детаљније описане у наставку.



Слика 1.1. Методологија реализације Студије



## 1.1. Дефинисање циља и припрема истраживања (P31)

Први радни задатак подразумева дефинисање циља истраживања, преглед и анализу релевантне научне и стручне литературе, анализу тренутног стања, проблема и трендова у области градске логистике, идентификовање интересних група и кључних параметара и перформанси.

**Дефинисање циља истраживања (A1.1)** подразумева јасно формулисање основног разлога за спровођење истраживања, који ће усмерити све даље активности Студије. Ова фаза укључује разматрање шта се тачно жели постићи истраживањем, који су главни проблеми или питања која треба разјаснити, како ће се резултати истраживања користити. Циљ истраживања треба бити конкретан, мерљив и усмерен на решавање специфичних проблема или тестирање хипотеза. Дефинисање циља истраживања поставља основне смернице за све даље активности, као што су избор методологије, техника прикупљања података и анализа, те осигурава да истраживање буде фокусирано и усмерено ка постизању конкретних резултата. Ова активности је већ реализована и описана у уводном делу. Циљ пројекта је анализа параметара и перформанси градске логистике у пешачким зонама Београда, са фокусом на зоне Скадарска и Кнез Михаилова. Анализом перформанси могу се идентификовати основне карактеристике и проблеми снабдевања и реализације логистичких активности, као и захтеви генератора пешачких зона града. Осим тога, познавање параметара и перформанси градске логистике представља основу за дефинисање одрживих концепцијских решења и израду планских докумената градске логистике.

**Преглед и анализа релевантне научне и стручне литературе (A1.2)** о истраживањима градске логистике обухвата систематски преглед постојећих научних радова, стручних чланака, извештаја о реализованим пројектима и других извора који се баве темом градске логистике. Циљ је идентификовање кључних концепата, теорија и метода који су коришћени у претходним истраживањима, као и анализа трендова, изазова и примера добре праксе у области градске логистике. Ова активност помаже у разумевању постојећих решења и недостатака у градским логистичким системима, као и у сагледавању најновијих иновација и приступа који се примењују у урбаним срединама.

**Анализа тренутног стања, проблема и трендова у области градске логистике (A1.3)** подразумева истраживање и систематизацију доступних извора како би се стекло дубље разумевање актуелних изазова, решења и кретања у области. Ова активност обухвата идентификацију релевантних истраживања као и анализу њиховог садржаја у циљу препознавања кључних проблема и трендова. Ова активности је реализована и описана у поглављу 3. Анализирани су трендови окружења и њихов утицај на градску логистику као и стање градске логистике бројних европских градова. Кроз овај процес, формирана је основа за дефинисање даљих корака у истраживању, идентификовање празнина у истраживањима и утврђивање смерница за решавање специфичних изазова градске логистике.

**Идентификација интересних група (A1.4)** обухвата процес идентификовања свих релевантних страна које су укључене или утичу на градску логистику у анализираним зонама. Ове интересне групе укључују становнике, пошиљаоце и примаоце робе, логистичке провајдере, шпедитере, транспортне компаније и градску управу. Циљ је разумети потребе, интересе и очекивања сваке групе како би се дефинисала одржива и ефикасна решења која ће задовољити све заинтересоване стране и допринети унапређењу градске логистике. Ова активност такође омогућава прикупљање података који су важни за даљу анализу и развој планских докумената, стратегија и одрживих концепцијских решења.



**Идентификација кључних параметара и перформанси (A1.5)** градске логистике обухвата идентификацију карактеристика урбане средине, генератора логистичких захтева, логистичких система и робних токова, као и кључних перформанси градске логистике. Између осталог обухвата проучавање инфраструктуре, капацитета и функционалности логистичких система, као и параметара генератора робних токова и кретања робе. Кључне перформансе укључују фреквенцију, величину и време испорука, структуру возила, време задржавања на местима испоруке итд. Ова активност пружа основу за спровођење свих наредних радних задатака и активности, а реализована је и описана у оквиру поглавља 4.

**Израда плана истраживања (A1.6)** подразумева термине почетка реализације и временско трајање свих дефинисаних активности и радних задатака. Динамика реализације је приказана у табели 1.1.

Табела 1.1. Динамика реализације активности

Недеља	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
<b>P31</b>																		
A1.1																		
A1.2																		
A1.3																		
A1.4																		
A1.5																		
<b>P32</b>																		
A2.1																		
A2.2																		
A2.3																		
A2.4																		
<b>P33</b>																		
A3.1																		
A3.2																		
A3.3																		
<b>P34</b>																		
A4.1																		
A4.2																		
A4.3																		
<b>P35</b>																		
A5.1																		
A5.2																		
<b>P36</b>																		
A6.1																		
A6.2																		
A6.3																		
A6.4																		
A6.5																		
<b>P37</b>																		
A7.1																		
A7.2																		
A7.3																		
A7.4																		

## 1.2. Развој методологије прикупљања података (P32)

Овај радни задатак подразумева утврђивање извора података, дефинисање техника и алата прикупљања података, креирање упитника и образаца за прикупљање података и развој процедуре за прикупљање података.

**Утврђивање извора података (A2.1)** укључује идентификацију и избор релевантних извора података који ће омогућити прикупљање, анализу и интерпретацију информација потребних за испуњавање циљева пројекта. Активност подразумева преглед доступних извора података кроз истраживање постојећих јавних база података и статистичких извора релевантних за градску логистику и анализу расположивих докумената, извештаја и података.



Ови извори могу бити јавне базе података као што су национални статистички билтени (нпр. подаци о саобраћају, емисијама, броју логистичких објеката), урбанистички планови и подаци о инфраструктури, регистри предузећа и привреде (нпр. базе привредних комора и агенција за привредне регистре), затим документа привредних субјеката (нпр. интерни документи о операцијама), али и директна истраживања генератора токова и логистичких провајдера, снимање логистичких активности на лицу места (нпр. број и тип возила, време испоруке, итд.), дијалог са заинтересованим странама, укључујући логистичке провајдере, урбанисте, локалне власти и удружења привредника. За утврђене изворе потребно је идентификовати евентуалне недостатке и предузети мере за прикупљање додатних информација, као што су нова истраживања или анкете. Такође је потребно проценити поузданост и релевантност извора у погледу ажурности, тачности и репрезентативности.

**Дефинисања техника и алата прикупљања података (A2.2)** укључују планирање начина и средстава за систематско добијање релевантних информација које одговарају циљевима истраживања. У овом пројекту биће коришћено више техника. *Секундарно (тзв. desk) истраживање* користиће се за прикупљање и анализу већ постојећих података из различитих извора. Ова метода се ослања на доступне информације, попут статистичких извештаја, научних студија, владиних докумената, тржишних анализа, интерних извештаја компанија или база података. *Истраживање објеката, генератора робних и услужних токова* користиће се за прикупљање података о укупном броју транспортних токова до/од објекта и њиховој расподели током дана и месеца. На основу *анкета или интервјуа запослених* добиће се информације о врсти робе, паковању, фреквенцији испорука/сакупљања, начину поручивања, времену потребном за утовар/истовар, типовима возила, као и местима заустављања. Користиће се и техника *надзора возила* која подразумева позиционирање истраживача код објекта како би евидентирали број испорука/сакупљања у различитим интервалима током дана и недеље. Бележиће се и типови возила, логистичке јединице, време трајања истовара/утовара и начин обављања тих активности. Применом технике *надзора паркинга*, слично надзору возила, прате се операције утовара/истовара и паркирања. Бележе се подаци о типу возила, логистичким јединицама, трајању операција и задржавању возила испред објекта. Такође, анализира се употреба утоварно-истоварних зона и паркиралишта за доставна возила. Техником *истраживања возача* прикупљају се информације о рутама возила, временској структури вожње, броју утовара/истовара и местима заустављања. Истраживање се често реализује непосредно након испоруке или сакупљања робе, пре наставка туре. *Истраживање робних токова* фокусира се на врсту, количину и облик робе у транспортним токовима. Слична је истраживању објеката, али пружа детаљније информације о карактеристикама робе. *Истраживање превозника и логистичких провајдера* омогућава увид у логистичке процесе и системе реализације токова, параметре испоруке (величина, фреквенција, трошкови, поузданост), као и проблеме са којима се суочавају транспортне компаније. Такође, може се користити за анализу утоварно-истоварних операција.

**Креирање упитника и образаца за прикупљање података (A2.3)** омогућава структурирано прикупљање информација од испитаника. Овај задатак започиње дефинисањем јасних и недвосмислених питања која се прилагођавају специфичностима истраживања, било да је реч о објектима, генераторима робних токова, возачима, превозницима, логистичким провајдерима или становницима, туристима или посетиоцима истраживане зоне. Питања у упитнику морају бити разумљива, не смеју бити сугестивна и треба да следе логичан редослед. Препоручује се да се упитник отвори лаким, општим питањима која помажу у успостављању поверења испитаника, док се конкретна и детаљна питања уводе постепено. Структура упитника често прати редослед од општих ка специфичним питањима како би се омогућило несметано прикупљање релевантних података. Пре него што се упитник користи у пракси, пожељно је спровести прелиминарни тест како би се идентификовали и отклонили евентуални недостаци, осигуравајући његову јасноћу и





функционалност. Овај процес помаже у постизању високог квалитета података, што је од суштинског значаја за успешно спровођење истраживања.

**Развој процедуре за прикупљање података (A2.4)** обухвата низ активности усмерених на обезбеђивање тачности, поузданости и применљивости података који се прикупљају. Први корак је обука истраживача који ће спроводити процес прикупљања података. Ова обука укључује упознавање са циљевима истраживања, коришћеним методама и техникама, као и процедуром за документовање података. Истраживачи се едукују како да успоставе добру комуникацију са испитаницима, избегавају утицај на њихове одговоре и доследно примењују стандарде истраживачког процеса. Следећи корак у овој процедури је тестирање и валидација инструмената за прикупљање података, као што су упитници, анкете или интервјуи. Тестирање се врши на мањем узорку испитаника како би се идентификовале потенцијалне нејасноће, нелогичности или недоследности у питањима и формату инструмента. Валидација подразумева проверу да ли инструменти мере оно што је планирано и да ли су резултати репрезентативни за истраживање. Након тога, развија се оперативни план који укључује редослед активности, распореде и одређивање одговорности истраживача. Овај план осигурава да се подаци прикупљају у складу са дефинисаним процедурама и да се минимизирају ризици, као што су пристрасност истраживача или недовољна сарадња испитаника. На крају, важан део ове активности је припрема механизма за праћење и евалуацију процеса прикупљања података, што омогућава правовремено откривање и корекцију потенцијалних проблема. Овако развијена процедура осигурава висок квалитет података и успешно спровођење истраживања.

### **1.3. Прикупљање података (P33)**

Радни задатак који се бави прикупљањем података подразумева реализацију следећих активности: прикупљање података из идентификованих извора, организовање и складиштење прикупљених података и евиденцију потенцијалних проблема или препрека током прикупљања података.

**Прикупљање података из идентификованих извора (A3.1)** подразумева примену претходно дефинисаних техника како би се систематски прикупили релевантни подаци од свих идентификованих интересних група. Поред реализације секундарних истраживања (анализе докумената као што су статистички билтени и базе података Републичког завода за статистику, базе података Агенције за привредне регистре, урбанистички планови Урбанистичког завода Београд, анализе интерактивних мапа портала ГеоСрбија итд.), подразумева спровођење истраживања на терену, односно прикупљање информација од запослених у објектима, возача доставних возила, становника, туриста и посетилаца зоне истраживања применом дефинисаних техника и на основу формираних упитника и образаца за прикупљање података.

**Организовање и складиштење прикупљених података (A3.2)** подразумева систематски поступак обраде и чувања података који су прикупљени током истраживања. Први корак у овом процесу је пребацивање сирових података, као што су они из упитника у електронски облик. Ово укључује пренос података са папирних формата или са физичких носача података (нпр. диктафони) у софтверске алате као што су табеларне базе података или специјализовани програми за анализу. Након овога, подаци се организују према врсти информација, као што су типови возила, количина робе, времена испоруке и слично. Поред тога, подаци се категоризују и класификују у складу са циљевима истраживања, што олакшава њихово касније коришћење. Организовање података подразумева стварање јасних и прегледних електронских фајлова и база података са дефинисаним атрибутима и индикаторима. Важно је да подаци буду чувани у сигурним и приступачним форматима који



омогућавају laku анализу и извештавање. У овом процесу се такође води рачуна о заштити података, посебно ако се ради о осетљивим или приватним информацијама, како би се испоштовао законодавни оквир за заштиту података и приватности.

***Евиденција потенцијалних проблема или препрека током прикупљања података (А3.3)*** подразумева пажљиво праћење и документацију свих изазова који се могу јавити током процеса прикупљања података. То укључује ситуације као што су недостатак сарадње испитаника који одбијају учешће у интервјуима или анкета, техничке потешкоће са уређајима за прикупљање информација, као и проблеме са усаглашавањем распореда за прикупљање података. Такође, важно је евидентирати све потешкоће у комуникацији које могу настати због језичких баријера или непотпуних одговора испитаника. Неадекватна документација и спољни фактори као што су лоши временски услови или регулативе које ограничавају приступ терену такође могу представљати препреке. Сви ови проблеми се бележе како би се одмах предузеле мере за минимизирање негативних ефеката, што омогућава правовремено реаговање и побољшање процеса прикупљања података у будућности.

#### **1.4. Обрада и техничка припрема података (Р34)**

Овај радни задатак обухвата реализацију три активности: техничку обраду и сређивање података, трансформацију и структурирање података за анализу и припрему базе података у којој ће се подаци анализирати.

***Техничка обрада и сређивање података (А4.1)*** подразумева низ корака који осигуравају квалитет и поузданост прикупљених података. Први корак у овом процесу је чишћење података, које укључује уклањање непотпуних, неодговарајућих или дуплираних записа који могу утицати на тачност анализа. Такође, важно је верификовати тачност података, што подразумева упоређивање добијених информација са другим изворима како би се потврдила њихова тачност. Уколико се приметите значајна одступања или неусаглашености, може се приступити елиминацији података који значајно одударају од уобичајених образаца или не испуњавају критеријуме поузданости. Такви подаци могу се изоставити из анализе или се могу заменити коректним вредностима, ако су доступни други релевантни извори информација који могу допунити недостајуће или неисправне податке. Ова фаза такође укључује структурирање података у одговарајуће формате како би били спремни за даље анализе, чиме се обезбеђује да исти буду организовани, јасни и лако доступни за коришћење у истраживачким или аналитичким процесима.

***Трансформација и структурирање података за анализу (А4.2)*** подразумевају припрему података за дубљу анализу, чиме се осигурава да су подаци у јасном и обрадивом формату. Ова фаза обухвата трансформацију података из различитих облика у стандардизовани формат погодан за анализу. То подразумева конверзију сирових података, као што су текстуални одговори или бројчане вредности, у структуриране категорије или класе које се могу лако анализирати. Одговоре на отворена питања у упитницима или интервјуима, потребно је свести у одговарајуће групе, како би се олакшала даља анализа. На пример, разнолики или превише специфични одговори могу бити класификовани у категорије које обухватају сличне концепте, чиме се добијају чвршће групе података. Такође, у случају великих количина података, може се користити техника груписања сличних информација како би се смањила сложеност и омогућило лакше управљање подацима. Овим процесом се стварају јасне и прецизне групе или класе које се лако могу унети у статистичке или аналитичке моделе, омогућавајући даље обрађивање и доношење закључака.

***Припрема базе података у којој ће се подаци анализирати (А4.3)*** подразумева организовање података у структурирану и лако доступну форму која омогућава ефикасну



анализу. Ова фаза укључује уређивање и формирање табеле у складу са захтевима истраживања. Подаци се уносе у базу података или радну табелу, при чему се обављају активности као што су постављање исправних типова података (нпр. текст, бројеви, датуми), дефинисање назива колона и категоризација података. Такође, важан део припреме је примена филтера и сортирање података, што омогућава брзо прегледање специфичних информација и откривање образаца. На пример, филтери могу бити постављени тако да се лако изолују подаци који испуњавају одређене критеријуме. Сортирање података омогућава њихово распоређивање по важним атрибутима, као што су величина или учесталост, чиме се олакшава даља анализа. Ове активности су важне јер обезбеђују да су подаци правилно уређени и лако доступни за коришћење у аналитичким алатима, што омогућава брже и прецизније извлачење закључака.

### **1.5. Анализа података (P35)**

Анализа података подразумева реализацију активности примене статистичких и аналитичких метода за интерпретацију података и идентификовање кључних образаца и трендова.

***Примена статистичких и аналитичких метода за интерпретацију података (A5.1)*** подразумева коришћење различитих статистичких и аналитичких техника ради добијања смислених и поузданих увида из прикупљених података. Ова фаза је кључна за анализу великог броја података и претварање истих у корисне информације које могу подржати одлуке и препоруке. Применом дескриптивне статистике и расподела вероватноћа са параметрима као што су мере тенденције (средња вредност, медијана) и мере распрострањања (стандардно одступање), изводе се основне информације које описују податке. На основу тих анализа, могу се формирати и визуелне репрезентације који олакшавају разумевање трендова и образаца и олакшавају интерпретацију података, што доприноси доношењу закључака заснованих на информацијама.

***Идентификовање кључних трендова (A5.2)*** подразумева процес анализе прикупљених података с циљем откривања важних трендова и зависности који могу понудити корисне увиде у истраживану проблематику. Ова фаза укључује коришћење претходно добијених резултата статистичких и аналитичких метода за утврђивање односа између различитих променљивих. Коришћењем различитих техника могу се утврдити зависности између различитих података и на тај начин извести подаци који ће олакшати доношење одлука. На пример, ако се уочава тренд који показује да одређени тип возила има вишу фреквенцију испорука у одређеним временским периодима, то може указивати на потребу за бољим планирањем ресурса или прилагођавањем оперативних процеса. Овим процесом добијени увиди пружају основу за предложене измене и оптимизацију постојећих система и процеса.

### **1.6. Евалуација и утврђивање перформанси градске логистике (P36)**

Овај радни задатак подразумева реализацију активности утврђивања перформанси на основу прикупљених података о параметрима, идентификацију проблема градске логистике пешачких зона града, компаративну анализу резултата у односу на претходне или референтне студије, формирање експертске оцене о стању логистике пешачких зона града и моделовање утицаја возила заустављених ради снабдевања на динамички саобраћај у саобраћајницама на ободима пешачких зона.

***Утврђивање перформанси на основу прикупљених података о параметрима (A6.1)*** обухвата комбиновање прикупљених и обрађених података о параметрима како би се утврдиле перформансе које описују постојеће стање градске логистике. Ове перформансе се користе као улаз за активност идентификације проблема у функционисању логистичког



система, као и за моделирање токова и унапређење логистичког система у урбаној средини. Анализа омогућава разумевање динамике испорука, ефикасности коришћења ресурса и потенцијалних уских грла, што служи као основа за даљу оптимизацију и планирање, одлучно предлагање мера, иницијатива и концепција за решавање проблема градске логистике.

**Идентификација проблема градске логистике пешачких зона града (А6.2)** подразумева препознавање кључних изазова који утичу на ефикасност и одрживост реализације робних и транспортних токова у посматраној зони града. Идентификовани проблеми служе као основа за дефинисање стратегија за унапређење логистике у овим зонама.

**Формирање експертске оцене о стању логистике пешачких зона града (А6.3)** подразумева синтезу свих претходних података, анализа и резултата на основу експертског знања и искуства ангажованих стручњака. Стручњаци такође процењују и вреднују ефикасност, одрживост и функционалност могућих решења, као и њихов утицај на интересне групе, економске активности, урбани развој, животну средину итд.

**Моделовање утицаја возила заустављених ради снабдевања на динамички саобраћај у саобраћајницама на ободима пешачких зона (А6.4).** Како би се проверио утицај возила заустављених ради снабдевања на динамички саобраћај у улицама на ободима пешачких зона, биће израђен микросимулациони модел. Модел ће бити израђен у софтверском пакету PTV VISSIM користећи све стандардне елементе неопходне за овај тип модела (линкови, конектори, чворови, стајалишта јавног превоза и сл.). Карактеристике саобраћаја биће дефинисане за све параметре модела као што су брзина слободног тока, жељена брзина, конфликтне зоне, првенство пролаза и подручја са ограниченим брзинама. PTV VISSIM је јединствен софтвер за микроскопско симулирање индивидуалног и јавног превоза. Нуди могућност да са високим нивоом детаљности, симулира како градски саобраћај, укључујући бициклисте и пешаке, тако и саобраћај на аутопутевима, као и великим денивелисаним раскрсницама. Са циљем да се симулира реално понашање у вожњи, према различитим врстама саобраћајних ситуација, као један од симулационих параметара потребно је дефинисати понашање возача. Програм нуди могућност избора понашања возача, нпр. за градске саобраћајнице, ауто-пут, приступне саобраћајнице паркиралишта, пешачке зоне. У стварности, величина саобраћајног тока се разликује по прилазима, а саобраћајни ток је формиран од различитих врста возила. Због тога је потребно у симулацији дефинисати различите категорије возила са различитим геометријама, са циљем да се најбоље прикажу постојећи услови. Структура саобраћајног тока је параметар којим се дефинише комбинација различитих категорија возила и помоћу кога се прави реална саобраћајна слика. Структура и величина саобраћајног тока, као и рад светлосних сигнала у постојећем стању у симулацији, биће преузети из Транспортног модела Београда 2015. године. Крајњи циљ израде микросимулационог модела јесте прорачун параметара саобраћајног тока који квантификују ефекте функционисања предметног линка –изабране деонице, у постојећем и сценарију са возилом заустављеним ради снабдевања. Приликом прорачуна параметара саобраћајног тока биће коришћен "период загревања" од 300 секунди у ком се саобраћајни модел "пуни возилима". Из овог разлога сви приказани резултати биће резултати добијени за период од 300 до 3900 секунди. Следећи параметри саобраћајног тока ће бити прорачунати: временски губици – просечни губици по возилу који настају у раскрсницама и на мрежи услед заустављања возила, не укључујући заустављања на паркиралиштима; просечна брзина возила – за различите категорије возила; просечно време путовања – на посматраној деоници; дужина реда – ред возила уочен на прилазу.



## 1.7. Презентовање резултата и дефинисање препорука (P37)

Овај радни задатак подразумева дефинисање препорука за унапређење градске логистике и даља истраживања у области, као и припрему завршног извештаја са закључцима.

**Предлог даљих истраживања и смерница за унапређење градске логистике (A7.1)** подразумева дефинисање смерница и препорука које ће служити као основа за будућа истраживања, планирања, унапређења и побољшања ефикасности, одрживости и функционалности логистичких процеса и активности унутар посматране зоне истраживања, али и урбане зоне града. Препоруке могу укључивати комбинацију различитих мера, иницијатива и концепција са циљем формирања јединственог решења логистике пешачке зоне града. Такође, део активности обухвата дефинисање области за даља истраживања, као што су зоне око пешачких зона, али и густо насељене и нове градске зоне, нови аспекти урбане логистике, нове методе управљања и развој иновација у области логистике.

**Припрема радне (драфт) верзије завршног извештаја са закључцима (A7.2)** подразумева креирање документа који обухвата све аспекте истраживања и анализе спроведене у оквиру Студије. У овом извештају се систематски представљају резултати истраживања, као и кључни налази који се односе на перформансе градске логистике, идентификоване проблеме и потенцијална решења. На крају, израђују се закључци који резимирају постигнуте резултате и дају смернице за будуће активности у области градске логистике.

**Израда финалне верзије пројекта (A7.3)** након предаје радне верзије и добијених повратних информација које могу допринети финализацији закључака и унапређењу препорука, биће израђена финална верзија Студије.

**Презентација резултата Студије (A7.4)** обухвата припрему и излагање кључних налаза, анализа и препорука добијених током истраживачког процеса. Овај корак укључује израду визуелно и садржајно прилагођених материјала како би се резултати јасно и ефикасно представили јавности и заинтересованим странама.



## 2. ДОСАДАШЊА НАУЧНА И СТРУЧНА ИСТРАЖИВАЊА У ОБЛАСТИ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ

Последњих деценија расте значај и свест о важности градске логистике. Паралелно с тим, расте и интересовање истраживача и стручњака за различите аспекте градске логистике. У наставку је дат преглед научних и стручних истраживања у овој области.

### 2.1. Преглед и анализа досадашњих научних истраживања у области градске логистике

За градску логистику се везују различити појмови. Најзаступљенији и најобухватнији појам је *city* (енг.) логистика, али користе се и појмови урбана логистика (Lagorio et al., 2016), урбани теретни транспорт (Cui et al., 2015), кретање терета у урбаним срединама (Ogden, 1992) итд. Истраживачи су на различите начине тумачили и дефинисали ове појмове (Tadić & Zečević, 2016c; Lindholm, 2016; Taniguchi, 2015; Janiak & Žak, 2014; Lindholm, 2012; Szymczak, 2008; Zečević & Tadić, 2006; EC, 2006; Taniguchi & Thompson, 2002; Isserman, 1994; Ewers, 1994).

Taniguchi et al., (2001) дефинише градску логистику као процес потпуне оптимизације логистичких и транспортних активности приватних компанија уз подршку напредних информационих система у урбаним срединама с обзиром на саобраћајно окружење, загушеност саобраћаја, безбедност саобраћаја и уштеду енергије у оквиру тржишне економије. Ова дефиниција указује на важност потпуне а не парцијалне оптимизације. Ипак, временом су настале још обухватније и тачније дефиниције. Taniguchi (2015) указује на аспект општег, јавног интереса, односно укљученост свих заинтересованих страна, укључујући органе управе и становнике, као кључну разлику између комерцијалне и градске логистике. Стога, под градском логистиком треба подразумевати све стратегије, технологије и решења логистике која дају подршку свим учесницима и функцијама урбаног простора, без обзира на њихову величину и број, простор и границе, а у складу са њиховим појединачним и општим интересима и циљевима (Zečević et al., 2004).

Такође, постоје разлике у односу на просторну обухватност ових појмова (логистика насељеног места, централне зоне, дела или целог града, агломерације или региона) (Tadić & Zečević, 2016c). Иако је потребно разматрати целокупну градску територију, а у појединим случајевима и ванградске зоне, неретко се појам градске, односно *city* логистике везује за истраживања логистике централних градских зона. Овакав приступ умногоме је разумљив имајући у виду њихову важност, али и карактеристике, специфичности ових зона и логистичке изазове и проблеме који из тих карактеристика произилазе.

Последње две деценије, извршено је неколико прегледа литературе, са фокусом на различита значајна питања градске логистике. Последњи систематичан преглед литературе, са тематским категоријама радова, извршили су Neghabadi et al. (2019). Lagorio et al. (2016) дају преглед решења и метода градске логистике како би истакли недостатке који се морају савладати. Неки прегледи се односе на моделирање градске логистике у односу на трендове и недостатке (Anand et al., 2015; 2012a; Bozzo et al., 2014; Comi et al., 2012). Развој градске логистике је разматран и прегледом међународних конференција о градској логистици 2009–2013 (Behrends, 2016). Преглед литературе вршен је и у следећим областима: методологије за процену иницијатива (Zenezini & De Marco, 2016), утицај јавних политика урбане мобилности (Maggi & Vallino, 2015), изазови у планирању градског теретног транспорта (Lindholm & Behrends, 2012). Није вршен преглед истраживања логистике централних градских зона и пешачких зона, иако се бројни радови баве овим темама (Ghanbari et al., 2024;



Dallinga, 2021; Heckmann et al., 2020; Korhonen, 2019; Verlinde et al., 2016; Erdinch & Huang, 2014; Casey et al., 2014; Scott et al., 2009; Finnegan et al., 2005).

Највећи део литературе у области градске логистике доминатно је усмерен на пет области: политика, заинтересоване стране, одрживост и иницијативе/концепције/иновативна решења и модели/методе. У наставку ће бити дат преглед релевантне литературе из ових области.

### **2.1.1. Политика**

Политика представља свеобухватан оквир за планирање и развој ефикасних система градске логистике, па и логистике централних градских и пешачких зона (Stathopoulos et al. 2011). Због постојећих интеракција међу различитим заинтересованим странама конфликтним интересима, њено спровођење је веома захтеван задатак (Neghabadi et al., 2019). Постојеће политике се углавном недовољно систематично баве урбаним теретним транспортом, а одлуке се доносе без консултација свих учесника и без сагледавања последица на целокупан систем градске логистике (Tadić & Zečević, 2016c). Изостаје свеобухватно сагледавање логистике са свим припадајућим подсистемима, процесима и аспектима. Са просторног аспекта, иако поједине политике могу бити усмерене на централне градске и пешачке зоне, оне морају узети у обзир целовитост урбаног простора и међузависности свих његових делова, како решења у једном не би допринела проблемима у другим деловима града. Политика се може поделити на три области (Neghabadi et al., 2019): управљање, планирање и мере.

Управљање се првенствено односи на начин управљања пројектима. У том контексту, посебан значај имају урбано управљање (Rosales & Haarstad, 2023; Schliwaet al., 2015) и нови модели управљања (Morel et al., 2020; Marciani & Cossu, 2014).

Планирање је неопходно запостизање средњорочних и дугорочних циљева. У литератури је разматрано планирање градске логистике (Russo & Comi, 2018; Awasthi et al., 2016; Nuzzolo & Comi, 2014), планирање урбаних логистичких система (Björgen et al., 2021; Crainic et al., 2020), планирање решења градске логистике (Tadić & Zečević, 2015a), планирање транспорта (Lindholm & Ballantyne, 2016), урбано планирање (Russo et al., 2016), планирање мрежа (Hu et al., 2020; Yang et al., 2016), стратешко планирање (Janjevic et al., 2016), тактичко планирање (Mancini et al., 2014), планирање од стране локалне самоуправе (Lindholm & Browne, 2013), планирање коришћења земљишта (Nuzzolo et al., 2014), планирање коришћења логистичког земљишта (Dablanc, 2014) итд. У контексту градске логистике, али и уопште циљева, привреде и развоја једног града, нарочито је значајно планирање централних градских зона и пешачких зона, уколико у њему постоје. Оне се морају третирати као интегрални део урбаног развоја (Telecký & Šejka, 2018).

Мере су радње које се предузимају у циљу спровођења плана или одлуке. Подељене су у два подгрупа са аспекта њихове примене. Прво, локалне власти (јавни сектор) дефинишу прописе који се односе на градску логистику како би ограничили приступ урбаном подручју (Ville et al., 2013). Други подгрупа мера су иновативна решења која се широко примењују и развијају најчешће од стране приватног сектора, али њихов успех у великој мери зависи од подршке јавног сектора.

Постоји мноштво различитих класификација мера (нпр. De Marco et al., 2018; Kaszubowski, 2016; Russo & Comi, 2010). Велики број радова се бавио различитим мерама градске логистике и њиховим утицајем (Olkhova et al., 2021; Taefi et al., 2016; Ruesch et al., 2016). Jaller et al. (2016) су квантификовали утицаје мера на удаљеност путовања, време путовања, несреће,



емисије и здравље. Russo & Comi (2020) су истраживали ефекте мера градске логистике на привреду града.

Посебну пажњу истраживача у контексту градске логистике привлаче регулативне мере (Nuzzolo & Comi, 2015). Различите регулативне мере у контексту градске логистике су широко разматане у литератури, а неретко се односе на централне градске и пешачке зоне. Неке од најчешћих су: зоне ниске емисије (енг. *low emission zones* - LEZs) (Gallo et al., 2024; Paché & Morel, 2021), зоне ограниченог саобраћаја (енг. *limited traffic zones* - LTZs) (Matusiewicz, 2019; Ville et al., 2013; Stathopoulos et al., 2011), ограничење приступа (Tadić et al., 2020; Johansen et al., 2014), наплата путарине и контрола фактора товарења (Teo et al. 2014; 2012), накнада за загађење (Danielis et al., 2011) итд.

### 2.1.2. Заинтересоване стране

Заинтересоване стране са контрадикторним и супротстављеним циљевима су суштинска карактеристика градске логистике (Neghabadi et al., 2019; Tadić & Zečević, 2016c; Taniguchi, 2015; Tadić, 2014; Zečević & Tadić, 2006). Неизоставно је укључивање свих заинтересованих страна у различитим фазама и на различитим нивоима одлучивања и планирања (Dablanc et al., 2011). Јавне заинтересоване странесу органи управе, при чему је нарочито велики значај локалних власти. Приватне заинтересоване стране су потрошачи/становници/ посетиоци урбаних подручја, добављачи, произвођачи, логистички провајдери (пружаоци логистичких услуга) и продавци/пружаоци других услуга. Конфликт циљева је нарочито изражен између јавних и приватних заинтересованих страна (Gonzalez-Feliu et al., 2013). Док су локалне власти заинтересоване за смањење загађења, загушења или буке, логистички провајдери и трговци на мало углавном су фокусирани на држање трошкова под контролом уз одржавање нивоа услуга (Rześny-Cieplińska et al., 2021).

Понашање заинтересованих страна је неопходно размотрити у процени различитих мера градске логистике, као и логистике централних градских и пешачких зона (Tamagawa et al., 2010). Bjørgen et al., (2021) су проучавали како се различити критеријуми за обезбеђивање учешћа у процесима сарадње практикују у урбаном планирању терета. Модели вишекритеријумске анализе су веома ефикасни за разматрање преференција и мишљења заинтересованих страна (Verlinde & Macharis, 2016). Неколико аутора је проучавало и анализирано перцепције, потребе, циљеве и перспективе заинтересованих страна да се суоче саразличитим проблемима у градској логистици. Rześny-Cieplińska et al. (2021) и Amaya et al., (2020) су разматрали гледишта и приоритете заинтересованих страна у контексту одрживости градске логистике. Kordnejad (2016) је критички оценио изводљивост интермодалног градског транспорта, анализирајући циљеве и интересе заинтересованих страна. Janiak (2016) је покушао да идентификује кључне факторе успеха за градску логистику у односу на перспективе различитих заинтересованих страна. Gatta & Marcucci (2016) су указали на значај процене сценарија када локални креатори политике морају да се баве различитим преференцијама међу заинтересованим странама. Matusiewicz (2022) је анализирао отвореност, склоност заинтересованих страна ка иницијативама, новим мерама градске логистике. Harrington et al. (2016) су се фокусирали на перспективе заинтересованих страна да би дизајнирали и проценили решења логистике последње миље. Szmelter-Jarosz & Rześny-Cieplińska (2019) су анализирали приоритете и користи заинтересованих страна од различитих решења *crowd* (енг.) логистике. Иако многи аутори сматрају да су локалне власти најважнија заинтересована страна (нпр. Rześny-Cieplińska et al., 2021), истраживачи све ређе фокусирају само на њих, јер сви актери имају важан утицај на извођење пројеката градске логистике (Neghabadi et al., 2019). У том контексту, значајну пажњу истраживача добијају и јавно-приватна партнерства у градској логистици (Bjørgen et al., 2019; Lindholm & Browne,





2013). Поверење међу заинтересованим странама се све чешће разматра као пресудни фактор (Daudi et al., 2016).

### **2.1.3. Иницијативе, концепције и иновативна решења**

Дуги низ година предлажу се и имплементирају различите иницијативе, концепције и иновативна решења како би се ублажили проблеми градске логистике, централних градских и пешачких зона, унапредила ефикасност процеса и система итд. (Kovač et al., 2023b; Arvianto et al., 2021; Taniguchi et al., 2020; Tadić et al., 2014b; 2014c; Quak et al., 2014; Köhler, 2004; Zečević & Radivojević, 1999).

Иницијативе, концепције и решења градске логистике могу се структурирати на различите начине (Tadić & Zečević, 2016a; Taniguchi et al., 2014; Ruesch et al., 2012; Stathopoulos et al., 2012; Russo & Comi, 2010). Већина предложених и спроведених, заснована је на сарадњи, кооперацији између заинтересованих страна (Neghabadi et al., 2019; Tadić & Zečević, 2015b; Lindholm & Browne, 2013). Постоје различити модели, облици и форме кооперације у градској логистици (Tadić & Zečević, 2015b). Значајне теме у контексту сарадње су логистички центри/терминали (Nataraj et al., 2019; Morganti & Gonzalez-Feliu, 2015; Tadić et al., 2012a; Zečević et al., 2004), консолидација (Kovač et al., 2023b; Tadić & Zečević, 2015b; Quak & Tavasszy, 2011), удруживање (Xu et al., 2012; Ballot & Fontane, 2010), хабови (Morganti & Gonzalez-Feliu, 2015; Lange et al., 2013), транспортне берзе/аукције (Triki, 2021; Tadić et al., 2014b) и стандардизација товарних јединица (Tadić et al., 2014b). Посебну пажњу истраживача привлаче консолидациони и микро-консолидациони центри. Иако у неким случајевима нису значајније допринели ефикасности логистичких токова у централној градској зони (Köhler, 1999), постоје примери успешне примене оваквих иницијатива у логистичком, еколошком и финансијском смислу (Browne et al., 2011).

Иако нису увек и у свакој ситуацији најбоље решење, група инфраструктурно-технолошких иницијатива и иновација такође има велики значај и пажњу истраживача (Li et al., 2017). Изградња подземних логистичких система представља једну од најрадикалнијих, најкомплекснијих и најскупљих инфраструктурних иницијатива, али може имати значајне позитивне ефекте (Guo et al., 2021; Tadić & Zečević, 2016c; Zečević & Tadić, 2006). Успостављање наменских утоварно-истоварних зона је посебно значајна иницијатива у контексту решавања проблема логистике централних и пешачких зона града (Winarno et al., 2020). Увођење различитих рачунарских и информационих система и платформи, интернет технологија и сл. има посебан значај у светлу научно-технолошког развоја у тим областима (Guerlain et al., 2016; Liu et al., 2014). Иновирање и модернизација возила је једна од веома заступљених тема. Истраживачи су разматрали примену карго трамваја (Gorçun, 2014), лаких теретних возила (Browne et al., 2010), укључујући електрична возила (Lebeau et al., 2016), бицикле, трицикле и сл. (Schliwa et al., 2015).

У контексту све интензивнијег развоја електронске трговине, све већи значај за градску логистику, централне градске и пешачке зоне има испорука у последњој миљи, односно на кућну адресу (Tadić & Veljović, 2021b; 2020a), као и решења која се примењују у овој области: тачке за преузимање и испоруку (пакетомати и сл.) (Deutsch & Golany, 2018), пријемне и кутије за испоруку (Tadić & Veljović, 2021b), технологије логистике 4.0 (Veljović et al., 2024; Tadić et al., 2023d) итд. Ова решења су најчешће примењива и у централним градским и пешачким зонама (нпр. Nemoto, 2004). Vakach et al., (2022) су предложили да се испоруке у пешачкој зони врше роботима.

Поред наведених, предлажу се још нека решења и расправља се о њиховој изводљивости и применљивости (Evrard Samuel & Cung, 2015). Све већу пажњу привлаче концепције као што



су ноћне испоруке (Sathaye et al., 2010), испоруке ван радног времена (Holguín-Veras et al., 2014) или ван периода вршног оптерећења (Stütz & Kirsch, 2020), *crowdsourcing* (енг.) (Tadić et al., 2022b; Sampaio et al., 2019) итд.

Напори многих истраживача усмерени су на евалуацију иницијатива, концепција и решења градске логистике (Quak et al., 2014), нарочито паметних решења (Büyüközkan & Mukul2019; Tadić et al., 2022a). Иако се, нарочито у централним градским и пешачким зонама, као репрезентативним деловима градова, мора водити рачуна о атрактивности, избор иницијативе, концепције или иновативног решења, не може бити заснован само на естетским и маркетиншко-промотивним критеријумима, већ мора бити предмет дубље анализе (Veljović et al., 2024). Мора узети у обзир различите организационе, функционалне, економске, еколошке, социолошке и друге значајне факторе и критеријуме, комплексне везе између њих, као и сложеност и међузависност свих подсистема логистике (поручивања, паковања, транспорта, складиштења, управљања залихама).

Иако се широм света разматрају и примењују многа слична решења, постоје и извесне разлике у правцима истраживачких напора за изналажење иницијатива, концепција и решења погодних за градску логистику (Neghabadi et al., 2019). Те разлике произилазе из нивоа научно-технолошког развоја, истраживачке инерције у одабиру тема и приступа њиховог разматрања, али и из разноликости карактеристика градова, логистичких захтева које генеришу итд. У Француској, велики проценат истраживачких радова инсистира на концептима сарадње, док су иновативна технолошка решења углавном у другом плану (нпр. Gonzalez-Feliu et al., 2014). Истраживачи из Италије (нпр. Zenezini & De Marco, 2020) се углавном фокусирају на дефинисање политике и њено спровођење. У Холандији и Великој Британији се највишеразматра употреба електричних возила, бицикала итд. (нпр. Schliwa et al., 2015). Истраживачи из САД, Јапана и Кине (нпр. Taniguchi et al., 2020; Liu et al., 2014) се углавном фокусирају на интернет и рачунарску технологију, решења логистике 4.0, математичке приступе за оптимизацију предложених решења итд.

У Србији је истраживање иницијатива, концепција и иновативних решења градске логистике на веома високом нивоу и не заостаје за земљама са најразвијенијим истраживачким радом у овој области. Разматрана је примена различитих паметних и одрживих решења и концепција у градској логистици (Tadić et al., 2022; Krstić et al., 2021b) итд. Посебна пажња посвећена је самосталној или комбинованој имплементацији логистичких центара/терминала, концепата консолидације и дронова (Tadić et al., 2024b; 2021a; Kovač et al., 2023b; 2021; Zečević et al., 2004), интермодалног транспорта (Tadić et al., 2014a; 2014e) итд. Такође, разматране су и концепције *crowdsourcing*-а (Tadić et al., 2022a; 2022b; Krstić et al., 2021b) и коришћења ресурса домаћинства (Tadić et al., 2023b). Разматрана је и примена алтернативних видова транспорта. Тако, Van Duin et al., (2014) су разматрали примену водног транспорта у централним зонама града Амстердама. Нарочиту пажњу домаћи аутори посвећују логистици последње миље, односно испоруци на кућну адресу (Tadić & Veljović, 2021b; 2020a), повратним токовима (Tadić & Veljović, 2020c), технологијама, иновацијама, њиховој примени и евалуацији (Veljović et al., 2024; Tadić et al., 2023d; 2021d; Krstić et al., 2021b), баријерама њихове примене (Tadić et al., 2023c), стратегијама за савлађивање тих баријера (Tadić et al., 2024a) итд.

Tadić et al. (2014e) су вршили рангирање сценарија логистике централне зоне града Београда, који се разликују према степену инфраструктурних промена и представљају комбинације различитих иницијатива, концепција и решења. Као најповољнији је изабран сценарио значајних промена, који подразумева измештања дела логистичких и сродних система, модернизацију интермодалног терминала, развој терминала градске логистике и примену еко-возила.



#### 2.1.4. Одрживост

Одрживост је једно од најзначајнијих питања у истраживањима градске логистике и логистике централних градских и пешачких зона. Конкурентно пословно окружење, недостатак ресурса, супротстављени циљеви, све већа брига за економска, еколошка и социјална питања створили су овај концепт (Neghabadi et al., 2019). Градска логистика представља подршку (Tadić et al., 2015a) и стратешки елемент одрживог урбаног развоја (Kauf, 2016). Tadić & Zečević (2015a) сматрају да је њен главни циљ одрживост, а Anand et al. (2012b) је виде чак и као специјализовану дисциплину за суочавање са изазовима и проблемима одрживости у урбаним логистичким операцијама. Постоје различити индикатори одрживости у градској логистици (Andruetto et al., 2022). Циљеви одрживости узимају се у обзир при доношењу различитих одлука у градској логистици и логистици централних градских и пешачких зона, као што је разматрање и избор одговарајуће иницијативе, концепције или решења (Tadić et al., 2021c; 2018; 2017; Gonzalez-Feliu & Morana, 2010), лоцирање логистичких центара (Rao et al., 2015), дизајнирање мреже (Li et al., 2021), имплементација интермодалног транспорта (He & Haasis, 2019) итд.

Неки од главних неодрживих трендова су (Kahalimoghadamet al., 2024): раст урбане популације, раст популарности е-трговине, повећање тражње за брзом испоруком нежељених, реметилачких догађаја. На трагу савлађивања ових и других изазова и проблема развијају се концепти одрживог развоја (Tadić, 2018; Kijewska, 2015), одрживе мобилности (Trentini & Malhene, 2012), одрживих колаборативних мрежа (Battaia et al., 2014), планови одрживе урбане логистике (Morfoulaki et al., 2016), одрживог градског теретног транспорта (Holguín-Veras et al., 2016) итд. Постоје различити утицаји градске логистике на животну средину (Kijewska & Iwan, 2016), а сходно томе и различите области истраживања. Истраживачи се баве потрошњом енергије (Graindorge & Breuil, 2016), енергетском ефикасношћу (Navarro et al., 2016), екологистиком (Pulawska & Starowicz, 2014), а главни утицаји на животну средину, који добијају и највећу пажњу, су потрошња горива (Koçet al., 2016) и штетне емисије (Daniela et al., 2014). Sinarimbo (2005) је анализирао утицај логистичких токова на саобраћај и животну средину у централним градским (пословним) зонама. Главна друштвена питања су квалитет живота (Witkowski & Janiak, 2012), загушења (Jaller et al., 2016) и очување историјског наслеђа, које је обично концентрисано у централним градским зонама (Viana & Delgado, 2019; Antún et al., 2018; Pulawska & Starowicz, 2014). Иако увођење пешачких зона чини окружење привлачнијим за становнике, купце и туристе, доприноси смањењу негативних утицаја на социјалну и животну средину (Soni & Soni, 2016) и повећању квалитета пословног окружења (Iranmanesh, 2008), постоје и негативни узајамни утицаји пешачких и логистичких токова, па су и ови утицаји једно од веома важних питања за одрживост градске логистике (Verlinde et al., 2016).

Последњих година значајни напори истраживача усмерени су на различите одрживе стратегије (Ruesch et al., 2012; Reisman & Chase, 2011; Allen et al., 2010), политике (Grosso et al., 2014), концепције (Kovač et al., 2023a; Taniguchi, 2014) и решења у градској логистици (Gonzalez-Feliu & Morana, 2010), посебно на њихову евалуацију (Krstić et al., 2021b; Jamshidi et al., 2019; Tadić et al., 2018b). У контексту одрживости градске логистике разматран је и град Београд (Tadić et al., 2023a).

#### 2.1.5. Модели и методе

Прегледом и анализом модела у области градске логистике бавили су се различити аутори (Taniguchi et al., 2018; 2014; Tadić & Zečević, 2016c; Anand et al., 2015; 2012a; Russo & Comi, 2010a; Samimi et al., 2009; Behrends et al., 2008; Browne et al., 2007b; Paglione, 2007; Anderson



et al., 2005; Ambrosini & Routhier, 2004; Woudsma, 2001). У највећем броју случајева, развијени модели су структурирани према земљи порекла (нпр. Ambrosini & Routhier, 2004), методама и техникама моделирања (нпр. Woudsma, 2001), намени (нпр. Ambrosini & Routhier, 2004), приступу (нпр. Anand et al., 2012a) или статусу модела (енг. *state-of-the-art/state-of-practice*). Међутим, недостају анализе развијених модела са аспекта фактора који утичу на процесе испоруке робе, као што су циљ, укључивање интересних група, параметри активности и расположива средства за достизање циљева (Tadić & Zečević, 2016c).

Постоји велики број метода, техника и приступа развијених за решавање проблема градске логистике и логистике централних градских и пешачких зона. Неки приступи захтевају високу инфраструктурну подршку (Nowicka, 2014), док други углавном покушавају да побољшају постојеће стање дефинисањем и проценом различитих сценарија (Neghabadi et al., 2019).

Вишекритеријумско одлучивање је један од најпримењиванијих математичких приступа решавању проблема градске логистике. Методе вишекритеријумског одлучивања се углавном примењују као квалитативне (Neghabadi et al., 2019). Користе се за евалуацију или избор: локација логистичких центара и других објеката (Rao et al., 2015; Tadić et al., 2012a), градских зона повољних за развој логистике (Sárdi & Bóna, 2021), иницијатива, концепција и решења (Tadić et al., 2022a; 2018; 2014a), партнерске компаније (Awasthi et al., 2016) итд.

Хетерогени циљеви међу заинтересованим странама стварају ситуацију коју треба третирати анализом контекста са више актера (Neghabadi et al., 2019). У оваквом контексту нарочито је повољна примена вишекритеријумског одлучивања, али и других квалитативних метода као што су Q-методологија (Van Duin et al., 2017), кластер анализа (Ren et al., 2010) и дискретни избор (Мићузори et al., 2016).

Методе оптимизације су такође међу најпримењиванијим за проблеме градске логистике и логистике централних градских зона (Thompson et al., 2018). Кључне теме оптимизације су проблеми лоцирања логистичких центара и других објеката (Tadić et al., 2023b), рутирања возила (Cattaruzza et al., 2017), инверзног рутирања (You et al., 2016), локацијски рутинг проблем (Коџ et al., 2016), оптимизација мреже (Amaral & Aghezzaf, 2015) итд. Различити хеуристички и метахеуристички приступи се примењују да би се ови компликовани проблеми решили што ефикасније и брже: генетски алгоритми (Walteros et al., 2013), симулирано каљење (Мићузори et al., 2016) итд.

У градској логистици се примењују и различите методе анализе, као што су: географска анализа (Ducret et al., 2016), мултидимензионална факторска анализа (Kunze et al., 2016), анализа животног циклуса (Andriankaja et al., 2015), анализа трошкова и користи (енг. *cost-benefit analysis* – CBA) (Holmgren, 2018), анализа користи, могућности, трошкова и ризика (енг. *benefits, opportunities, costs, and risks* - BOCR) (Peker et al., 2016).

Модели поузданости (Cedillo-Campos et al., 2014), робусни (Guedria et al., 2016) и *fuzzy* (енг.) приступи (Tadić et al., 2021b) се у мањој мери користе у градској логистици. За процену пројеката или предложених решења примењују се различити алати за симулацију (Ukkusuri et al., 2016), методе процене (Montoya-Torres et al., 2016) и оквири за евалуацију (Macharis et al., 2014).



## 2.2. Преглед и анализа досадашњих стручних истраживања у области градске логистике

### 2.2.1. NOVELOG (2015 - 2018)

Пројекат NOVELOG<sup>1</sup> (енг. *New Cooperative Business Models and Guidance for Sustainable City Logistics*) био је финансиран од стране Европске уније у оквиру Хоризонт 2020 програма. Главни циљ је био да допринесе развоју одрживих решења логистике у градовима и подржи доносиоце одлука у примени најбољих модела урбане логистике. Пројекат је трајао од 2015. до 2018. године и укључио је више европских градова и истраживачких институција.

NOVELOG је посебну пажњу посветио изазовима у градској логистици, као што су смањење саобраћајних гужви и емисија, уз очување економске ефикасности. У оквиру пројекта развијени су и тестирани нови пословни модели и алати за градску логистику, укључујући симулације и препоруке за различите логистичке стратегије. Пројекат је користио иновативну методологију за анализу, комбинујући податке из студија случаја и пракси у градовима као што су Атина, Барселона и Милано.

Резултати пројекта укључују смернице за унапређење логистичких активности у градовима, као и препоруке за политике које подржавају еколошки одрживу логистику. Осим тога, NOVELOG наглашава значај сарадње јавног и приватног сектора у развоју ефикасне урбане логистике.

Пројекат NOVELOG користио је седам променљивих за дефинисање девет типова урбаних зона у контексту градске логистике. Ове променљиве су обухватиле густину насељености, густину градског подручја (линијску густину тачака за испоруку), густину саобраћајне мреже, врсту становања, приход по домаћинству, намену земљишта и старост популације. На основу ових параметара дефинисано је девет типова зона, као што су индустријске, стамбене зоне високе густине и мешовите зоне са различитим степенима густине насељености.

У циљу унапређења градске логистике, NOVELOG је спровео и студију која је повезала ову типологију са проценом робних захтева, показујући да намена земљишта сама по себи не генерише потребе за транспортом робе, већ економска активност. Пројекат је такође укључио мере засноване на "PUSH" и "PULL" принципима које су се односиле на различите аспекте унапређења логистике.

PUSH мере укључују контролну политику приступа за теретна возила која загађују, увођење еко зона, као и стандардизацију вануличне испоруке и развој алтернативних система испоруке, као што је ноћни режим или услуга дељења возила. PULL мере наглашавају подстицаје за оптимизацију рута и дистрибуцију робе, као и употребу интелигентних транспортних система и подршку еколошким возилима.

Комбиновање "PUSH" и "PULL" мера доводи до свеобухватног приступа који укључује оптимизацију транспортних рута, коришћење интелигентних система за управљање саобраћајем и подршку за употребу еколошких возила, све у циљу унапређења ефикасности и одрживости градске логистике.

Поред прегледа најбоље праксе и категоризације свих мера примењивих у градској логистици, овај пројекат је обухватио и имплементацију две врсте пројеката: пилот пројекат малог обима и студије случаја. Циљ је био да се на реалним примерима анализирају и унапреде мере,

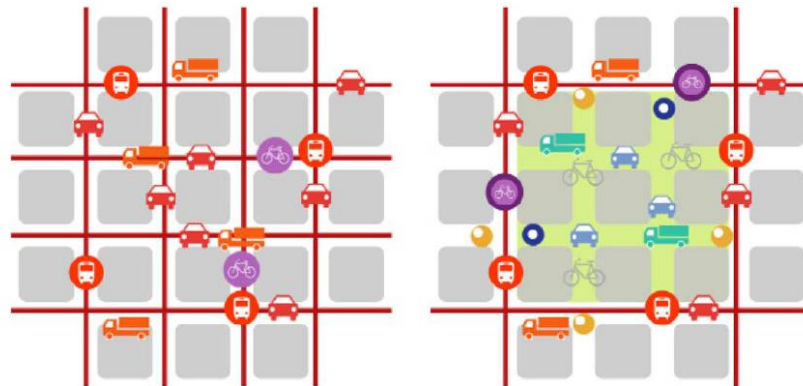
---

<sup>1</sup><https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5ad4a0775&appId=PPGMS>



пословни модели и градске политике. У наставку је приказан пример пилот пројекта у Барселони.

У Барселони је у оквиру Плана Одрживе Урбане Мобилности већ дефинисан концепт суперблокова (Слика 2.1), који се заснива на промовисању немоторизованог саобраћаја и јавног градског транспорта путника у централним зонама, док би се аутомобили кретали ободима зоне. NOVELOG пројекат се управо базира на овом концепту.



Слика 2.1. Традиционални модел и модел суперблока<sup>2</sup>

Основна идеја је да се пронађе јавно земљиште које може да се адаптира у микроплатформе и да у концесију приватном оператеру који би вршио услугу доставе на завршном делу транспорта робе (Слика 2.2). Изабрани су пијаца Нинот и Француска станица као локације за постављање микроплатформи тј. претоварних места. Услуга је започета у јуну 2016. година и реализовало се 125 испорука дневно. За само шест месеци је број испорука порастао на 385 дневно.



Слика 2.2. Пример процеса претовара из доставног возила у карго бицикл у Барселони<sup>3</sup>

### 2.2.2. BESTUFS 1 (2000 – 2004)

Пројекат BESTUFS 14 (енг. *Best Urban Freight Solutions*) је био финансиран од стране Европске Уније, у оквиру петог програма финансирања (FP 5). Циљ је био повезивање експерата, научних институција, логистичких оператера и градских челника како би се идентификовала и популаризовала решења у области градске логистике која се сматрају најбољом европском праксом. Методологија се заснивала на успостављању платформе која би била централно место за све активности у вези са градском логистиком. Дефинисана су четири радна пакета (енгл- Work Packages - WP) која су се односила на: координацију активности повезивања (WP1), прикупљање, анализу и обраду резултата пројекта најбоље праксе

<sup>2</sup>[https://impacts.org/wp-content/uploads/2019/08/09\\_Adria-Gomila\\_Barcelona.pdf](https://impacts.org/wp-content/uploads/2019/08/09_Adria-Gomila_Barcelona.pdf)

<sup>3</sup>[https://impacts.org/wp-content/uploads/2019/08/09\\_Adria-Gomila\\_Barcelona.pdf](https://impacts.org/wp-content/uploads/2019/08/09_Adria-Gomila_Barcelona.pdf)

<sup>4</sup><https://trimis.ec.europa.eu/project/best-urban-freight-solutions>



(WP2), административну и организациону подршку, организовање састанака (WP3), и маркетинг (WP4).

Резултат пројекта је одржавање 12 радионица где су адресиране теме попут политике паркирања, оптимизације доставних возила, шинског транспорта, планирања намене површина и пословног модела за дистрибутивне центре, јавно-приватног партнерства, ноћних достава, наплате приступа за доставна возила, интелигентни транспортни системи и слично. Главни резултат је завршни извештај тј. приручник најбоље праксе који приказује знање и искуство из завршених и текућих пројеката. На основу резултата је закључено да већина градова највише проблема има са инфраструктуром за доставу, приступом, буком и загађењем. Такође, за већину градова је најзахтевније координисати сарадњу између свих актера, политике градске логистике, информације, прикупљање података и употребу иновативних технологија дистрибуције. Поређењем постојећих проблема је установљено да градске службе немају довољно људских ресурса да се баве овим проблемима и да је транспорт робе занемарен у односу на транспорт путника. Поврх свега, не постоји довољно статистичких података на ову тему, тј. њихова доступност је веома лоша.

### **2.2.3. BESTUFS 2 (2004 – 2008)**

Пројекат BESTUFS 2<sup>5</sup> (енг. *Best Urban Freight Solutions*) је био финансиран од стране Европске Уније, у оквиру петог програма финансирања (FP 6). Представља наставак пројекта BESTUFS 1, са циљем да се прошири мрежа и уврсте градови средње величине. Поред тога, идеја је била и да се превазиђу језичке баријере превођењем приручника на локалне језике, да се квантификују доприноси решења градске логистике у циљевима Европске Уније и да се испитају модели и структуре података градске логистике.

Методологија се састојала из шест тачака међу којима је анализирање најбоље праксе, моделовање и усклађивање података о градској логистици, штампање смерница за градску логистику на 17 језика како би резултати било доступни и у мањим градовима, квантификација економских, еколошких и друштвених утицаја градске логистике.

Важни резултати се односе на приручник добре праксе који обухвата велики број тема које се могу сврстати у три основне. У првој, приступ доставних возила, су адресирана решења попут временског ограничења приступа, консолидационих центара, уличних станица за утовар/истовар, наплате путарине, ноћних возњи и слично. Затим, када је реч о реализацији последње миље, дате су опште, стратегијске смернице за дефинисање решења испорука на кућну адресу различитим начинима доставе и применом информационих технологија за рутирање возила и праћење пошиљки. На крају, у трећем поглављу је реч о градским консолидационим центрима (енг. *Urban Consolidation Center- UCC*), њиховој класификацији, утицају, предностима/недостацима, изазовима као и чек листи у њиховом планирању (Слика 2.3).

<sup>5</sup><https://trimis.ec.europa.eu/project/best-urban-freight-solutions-ii>



Слика 2.3. Консолидациони центар у Немачкој<sup>6</sup>

#### 2.2.4. SMILE (2013 – 2015)

Пројекат SMILE (енг. *Smart Green Innovative Urban Logistics for Energy Efficient Mediterranean Cities*) је био кофинансиран од стране Европске комисије за регионални развој у оквиру пројекта *Interreg Mediterranean*. Главни циљ је био да се оствари допринос развоју паметних и енергетски ефикасних медитеранских градова. Пројекат је обухватао решења из области градске логистике усмерена ка смањењу потрошње енергије, емисије штетних гасова, саобраћајне буке и загушења. Било је укључено шест градова: Пиреј, Болоња, Монпеље, Ријека, Барселона и Валенсија.

Сви изазови су се пре свега односили на енергетску ефикасност, од сарадње са јавним институцијама на креирању политика, стратегија и планова градске логистике до смањења саобраћајног загушења и других негативних ефеката које производи транспорт робе у граду. Акценат је стављен и на подизање свести и унапређењу знања о овој теми.

Резултат пројекта је мноштво различитих активности које су обухватале имплементацију решења електричне мобилности (возила) и центара за претовар, информационо – комуникационих алата, оперативних алата (реорганизација и оптимизација сакупљања отпада) и маркетинг. У наставку ће бити приказан пример Барселоне.

Током пилот пројекта уведена су два типа услуга на местима за претовар (Слика 2.4). Први тип услуге подразумевао је заједничко коришћење карго бицикала, где су пошиљке различитих оператера биле складиштене на истој локацији. За сваког оператера био је постављен дневни лимит броја пошиљака, а градска управа је субвенционисала овај вид услуге. Други тип услуге подразумевао је ексклузивну употребу карго бицикала, где би једна компанија изнајмила цео карго бицикл и користила га искључиво за испоруке својих пошиљака у зони.

<sup>6</sup><https://trimis.ec.europa.eu/project/best-urban-freight-solutions-ii>



Слика 2.4. Дељени и ексклузивни карго бицикл у Барселони<sup>7</sup>

### 2.2.5. SURF (2021)

SURF<sup>8</sup> (енг. *Sustainable Urban Freight*) је пројекат POLIS<sup>9</sup> мреже у сарадњи са Европским фондом за заштиту животне средине<sup>10</sup> (EDF) у оквиру којег је су дефинисана два смера деловања. Један се односио на конкретне пројекте, а други на онлајн курсеве за градове средње величине. У оба случаја је циљ био да се имплементирају зоне без емисије штетних гасова (енг. *ZEZ – Zero Emission Zone*) за транспорт робе. Пројекат је трајао од априла до децембра 2021. године и учествовали су градови Архус (Данска), Кардитса (Грчка) и Равена (Италија). Постојало је неколико критеријум приликом избора градова и то су: да пројекат може да се изведе за три до пет месеци, да је у сагласности са ZEZ, да пружа корист стручној заједници, да потенцијално може да се понови и да пружа већи утицај него што захтева улагања.

Град Архус у Данској поставио је амбициозан циљ да постане 100% CO<sub>2</sub> неутралан до 2030. године. До сада су дефинисали низ мера, укључујући постављање консолидацијских центара, обављање достава у ванвршним периодима и увођење ограничења приступа возилима, као и временских ограничења и дефинисање максималне тежине возила. У оквиру студије спроведен је прорачун емисије CO<sub>2</sub>, категорисано је преко 1500 објеката, организовани су интервјуи са продавцима и логистичким компанијама, а одржан је и састанак са релевантним транспортним компанијама.

Резултати су указали на неколико кључних увида. Већина продавница нема контролу над временом доласка испоруке, а многе специјализоване продавнице захтевају специфичне врсте испорука. Испоруке су често врло учестале због ограниченог капацитета магацинског простора у продавницама. Такође, одређене регулативе и ограничења понекад производе супротне ефекте од очекиваних. На пример, зоне истовара у градском језгру често нису употребљиве јер су заузете другим возилима, због чега испоручиоци морају да носе палете на дуже раздаљине, што доводи до повећане буке на калдрмисаним улицама. Истраживање је показало и да потрошачи приоритет дају цени испоруке, док одрживост мање утиче на њихове одлуке.

Након овог пројекта, дефинисани су наредни кораци који укључују оптимизацију процеса одвожења отпада, за шта је градска управа издвојила сопствене ресурсе. Планирано је и

<sup>7</sup>[https://impacts.org/wp-content/uploads/2019/08/09\\_Adria-Gomila\\_Barcelona.pdf](https://impacts.org/wp-content/uploads/2019/08/09_Adria-Gomila_Barcelona.pdf)

<sup>8</sup>[https://www.polisnetwork.eu/wp-content/uploads/2022/05/SURF-Final-Report\\_2022-April\\_28-standard.pdf](https://www.polisnetwork.eu/wp-content/uploads/2022/05/SURF-Final-Report_2022-April_28-standard.pdf)

<sup>9</sup><https://www.polisnetwork.eu/who-we-are/about-polis/>

<sup>10</sup><https://www.edfeurope.org/>



оснивање форума транспортних компанија и дистрибутера ради дискусије о изазовима у пословању и проналажења заједничких решења.

Град Кардита у Грчкој поставио је амбициозан циљ да постане климатски неутралан до 2030. године, унапредили су систем јавних бицикала додавши електричне бицикле и електричне карго бицикле. Ипак, град нема наменских зона за истовар. Фокус пројекта је био на достављачима хране и пића који се често крећу на мотору у центру града. Градска управа је дала електричне бицикле продавницама да би испитали да ли ће они прихватити овакву меру.

Методологија је обухватала два круга тестирања, од којих је сваки укључивао по четири продавнице. У оквиру истраживања, набављено је пет електричних бицикала, организована је обука за доставно особље, а дужина путовања и руте су анализирани коришћењем апликације Strava. Поред тога, спроведени су интервјуи са представницима продавница и достављачима. Све активности су реализоване у централној зони града. Резултати су показали да међу продавницама не постоји координација у организацији испоруке, а свака продавница у просеку има око 300 испорука дневно. Ниједна продавница не користи апликацију за управљање испорукама. С друге стране, обуку је успешно завршило 40 возача. Достављачи углавном преферирају електричне бицикле, али у условима лошег времена радије користе моторна возила. Поред тога, утврђено је да је број сервиса за поправку електричних бицикала врло ограничен.

Студија у Равени (Италија) је обухватала организацију састанака посвећених ZEZ, са фокусом на њихов значај за транспорт робе, могуће мере које се могу применити и досадашња искуства других градова. На састанцима су учествовали и представници транспортне индустрије. У оквиру пројекта израђен је акциони план који обухвата анализу трошкова и користи електричних возила, истраживање трендова у е-трговини у урбаним центрима и детаљан водич за тестирање предложених мера.

Поред тога, спроведена је анкета међу власницима продавница у главној трговинској улици (Слика 2.5), како би се испитали њихови ставови о увођењу еколошких возила у зону испорука у Равени, Италија. Резултати су показали да је више од половине испитаника спремно да подржи ограничење приступа зони искључиво на еколошка возила.



Слика 2.5. Ставови продаваца о приступу еко возилима у Равени, Италија<sup>11</sup>

<sup>11</sup>[https://www.polisnetwork.eu/wp-content/uploads/2022/05/SURF-Final-Report\\_2022-April\\_28-standard.pdf](https://www.polisnetwork.eu/wp-content/uploads/2022/05/SURF-Final-Report_2022-April_28-standard.pdf)



## 2.2.6. Freight TAILS (2016 – 2018)

Пројекат Freight TAILS<sup>12</sup> (енг. *Tailored approaches for innovative logistic solutions*) је био финансиран од стране Европског фонда за регионални развој и Програма URBACT III Мреже за планирање акција. Обухватао је десет европских градова са циљем да развију политику управљања транспортом робе која се бави његовим негативним утицајем и која подстиче концепт мале емисије штетних гасова. Градови партнери који су учествовали су били: Брисел (Белгија), Мاستрихт (Холандија), Гдиња (Пољска), Ла Рошел (Француска), Парма (Италија), Сплит (Хрватска), Сучава (Румунија), Талин (Естонија), Умеа (Шведска)

У оквиру пројекта Freight TAILS је израђен извештај о интегрисаном акционом плану (ИАП) за градски транспорт робе у Граду Сплиту. Оквир за ИАП садржи четири циља, који садрже специфичне циљеве и активности.

Први циљ се односио на унапређење логистичке инфраструктуре и управљање возним парком. То се односило на развој интегрисаних хабова и робних терминала, повећану употребу еколошких возила и развој остале инфраструктуре, што је значило да је потребно урадити претходну студију оправданости, купити нова возила, увести систем мерења осовинског оптерећења у покрету и изградњу станице за снабдевање природним гасом.

Други циљ се односио на унапређење регулативног и планског оквира за транспорт робе у граду. То је најпре значило формирање одговарајућег упитника и истраживање система паркирања, на основу чега бисе обезбедио паркинг простор за доставна возила, утовар/истовар са ограниченим временом и сличне мере. Унапређење реализације последње миље у централној зони града је препознато као део овог циља у шта су сврстани покретање пилот пројекта постављања консолидационих центара, развој дигиталне платформе за услуге доставе и успостављање сустана дељења возила за доставне услуге. На крају, предложен је и тренинг еко возње за возаче.

Трећи циљ се односио на увођење ИТС система за транспорт робе који би био део целокупног ИТС система у Сплиту. Предвиђено је увођење дигиталне платформе за резервисање паркинг места за утовар/истовар на ободу централне градске зоне, успостављање система праћења кретања доставних возила, пилот пројекат ИТС система у Сплиту и пилот пројекат набавке софтвера и уређаја за праћење доставних возила.

Четврти циљ се односио на унапређење институционалне подршке за развој градске логистике, што је подразумевало формирање радног тела за идентификацију и решавање проблема градске логистике. Прецизије, предвиђено је оснивање Већа за транспорт робе које би се редовно састајало и пратило активности из своје надлежности. Главни улога овог већа би била да подизање свести о могућим решењима за транспорт робе, информисање заинтересованих страна о правилима и законима и слично.

У оквиру пројекта *Freight TAILS* спроведена је студија у Талину са циљем да се испитају кључни изазови у урбаном транспорту, посебно непоштовање временских ограничења за задржавање возила у централној градској зони. Студија је такође анализирала руте које се користе за транспорт робе у граду. Успостављена је радна група задужена за предлагање и спровођење мера за унапређење ситуације, а реално стање на терену је документовано и представљено доносиоцима одлука кроз свеобухватан сет препорука. Методологија се састојала из четири целине. Прва је била анкетање компанија о испорукама робе између маја и јуна 2017. године. Утврђено је да продавци често користе сопствена транспортна средства, док разни добављачи достављају робу кетеринг предузећима, што значајно

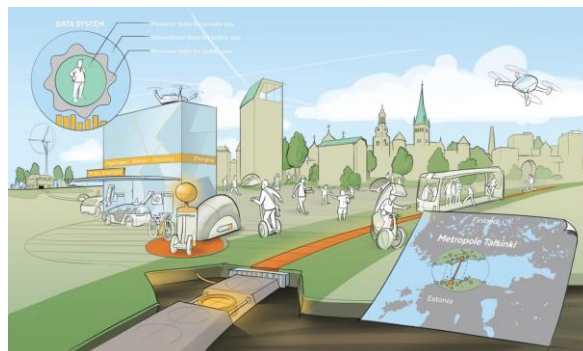
<sup>12</sup><https://urbact.eu/networks/freight-tails>



повећава обим утовара, јер више возила мора да дође на исту локацију. Поред тога, у сарадњи са полицијом спроведено је истраживање о мерама контроле, којим је утврђен број прекршаја доставе изван прописаног временског периода. Такође се показало да логистички провајдери крше прописе иако знају да ће бити кажњени. Трећа се односила на испитивање токова тешких теретних возила. Истраживањем је добијена слика о тренутном стању у централном градском језгру и општем кретању робних токова по саобраћајној мрежи града. На крају, у четвртој целини, формирана је радна група која се састојала од локалних заинтересованих страна и која је имала за циљ да помогне градским институцијама да разумеју проблеме локалног транспорта робе. Идентификоване су релевантне заинтересоване стране, дефинисана је улога ове радне групе и договорене су активности које је требало постићи.

На крају су дефинисана потенцијална решења која су садржала стандардне мере из области градске логистике. Предложено је да се контрола приступа зони врши потапајућим стубићима, да се обезбеди паркинг простор који логистички оператери могу унапред да резервишу, да се промени време доставе или уведе наплата у одређеним периодима, да се уведу карго бицикли и електрична возила и на крају, да се формирају консолидациони центри где би се доносила сва роба за зону и потом развозила једним возилом.

Према мишљењу учесника студије, паметна мобилност може обезбедити квалитетан и угодан живот у Талину до 2050. године (Слика 2.6). Визија будућности подразумева да Талин постане атрактиван, чист и тих град, где су садржаји груписани и лако доступни, а јавни простор прилагођен пре свега људима, а не аутомобилима.



Слика 2.6. Илустрација живота у Талину 2050. године<sup>13</sup>

### 2.2.6. Зелена градска логистика за виши квалитет живота у граду у Словенији (2022)

У Словенији су израдили националне смернице за израду нацрта управљања градском логистиком који детаљније дефинише поступак припреме нацрта, од одређивања визије развоја градске логистике, стратешких циљева на подручју градске логистике, географског подручја, анализе стања, модела управљања градске логистике, планирања мера и акционог плана за спровођење до плана мењања и вредновања спроведених мера. Наручилац пројекта је било Министарство за инфраструктуру, а извођач је био Факултет Грађевинарства Универзитета у Марибору.

За постизање циља *"до године 2030 у великим градским центрима успоставити градску логистику која ће бити скоро без CO<sub>2</sub> емисије"* предвиђен је низ мера међу којима се истиче стратешко планирање градске логистике, ефикаснија контрола и управљање теретним

<sup>13</sup><https://roadmapsforenergy.eu/wp-content/uploads/2018/03/20170818-D6.4-Final-City-Report-Smart-Mobility-Tallinn.pdf>



токовима и потреба унапређења постојеће инфраструктуре за подршку градској логистици. У смерницама су дефинисани неки од основних принципа за израду нацрта, а који се у суштини базирају на принципима одрживости. Тако се за полазну основу предлажу ПОУМ и слични документи, потребно је да се процени садање и планира будуће стање, да се укључе све заинтересоване стране у процес, да се одреде конкретне мере (акциони план) и да се кроз независну спољну контролу обезбеди квалитет плана.

Представљена је шема од седам кључних корака за припрему нацрта. Први корак се односи на уређење услова рада кроз преглед стратешких праваца, договор о плану рада и обезбеђивање политичке подршке. Други корак је успостављање процеса тј. дефинисања предмета и подручја разматрања, креирање временског плана, сарадња институција и укључивање заинтересованих страна. У трећем кораку се описује жељено стање кроз креирање визије, идентификацију изазова и могућности и дефинисање циљева. У четвртном анализи постојећег стања подразумева праћење стања градске логистике, прикупљање података за анализу, а пре свега избор индикатора и њихових циљних вредности. Пети корак је одређивање правца деловања кроз дефинисање стратешких смерница, листе мера и акционог плана. Шести корак се односи на формалну потврду плана, а седми корак на његово спровођење (реализација мера, комуникација са јавношћу, праћење резултата).

У овом документу су представљени и примери добре праксе тј. различите мере које се често примењују у решавању проблема градске логистике као што је систем резервације паркинг простора за доставу, примена алтернативних горива и еколошких возила, систем за оптимизацију руте и навигацију, ограничење кретања теретних возила, мобилни депо, испорука у ванвршном периоду и теретни бицикл. Дат је пример Лондона где постоји План испоруке као стратешки документ којим се подстиче координација испорука између оператера, а са циљем смањења броја непотребних путовања у централну градску зону. Париз, Рим и Беч имају наменски простор за утовар/истовар терета у граду. Места су углавном постављена на секундарној мрежи или ван улице како би се смањило утицај на динамички саобраћај. Брисел поседује мобилне депое (Слика 2.7), врсту складишта који се напуни у консолидационим центрима ван града, а потом се поставе у централној градској зони, одакле се реализација последње миље обавља еко возилима или пешке. Карго бицикл (Слика 2.8) такође спада у стандардне мере за доставу лакших пошилики до 250kg. Због своје маневарске способности погодан је за градске центре и тешко доступна подручја градова. Ова мера тражи успостављање одговарајуће бицикличке инфраструктуре и логистичког центра одакле се испорука може реализовати последња миља. На крају испорука у ванвршним периодима се показала као погодна за продавнице којима у току дана није неопходна. Посебно ноћу, оваква испорука је бржа и ефикаснија.



Слика 2.7. Пример мобилног депоа<sup>14</sup>

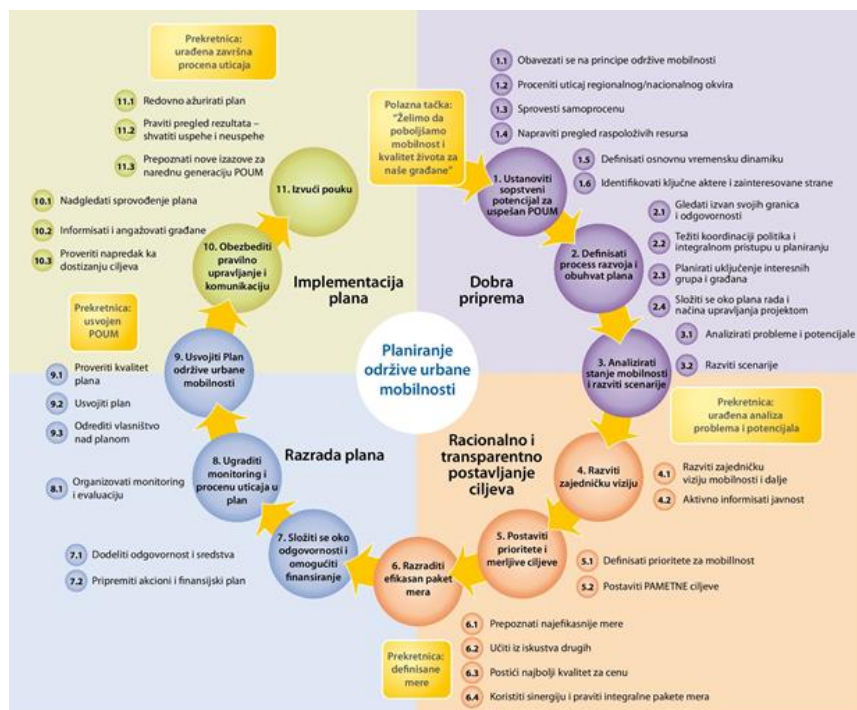
<sup>14</sup>[http://www.strightsol.eu/demonstration\\_B.htm](http://www.strightsol.eu/demonstration_B.htm)

Слика 2.8. Пример карго бицикла<sup>15</sup>

### 2.2.7. План одрживе урбане мобилности за Град Београд - ПОУМ (2020)

Овај план је израђен 2020. године по наруџбини Секретаријата за саобраћај Града Београда, а израдили су га Центар за планирање урбаног развоја и Цес.ТРА. Циљ студије је био да се сагледа постојеће стање мобилности и дају смернице за промену транспортног система из класичног (оријентисаног ка аутомобилском саобраћају) у одржив (оријентисан ка пешачењу, бициклирању и систему јавног градског транспорта путника - ЈГТП).

Методологија (Слика 2.9) која је примењена се базира на смерницама Европске Уније и састоји се од 11 корака који су груписани у четири целине (добра припрема, постављање јасних циљева, разрада плана, имплементација плана). Према смерницама, план је обухватио рад са заинтересованим странама, анализу и усаглашавање докумената, укључивање грађана, док је главни фокус био на анализи постојећег стања и развоју сценарија. Од социо – демографских одлика, преко намене површина и карактеристика кретања и анализе ЈГТП – а. Међутим, када је реч о теретном саобраћају тј. транспорту робе дата је скромна анализа.

Слика 2.9. Процес планирања Плана одрживе урбане мобилности<sup>16</sup>

<sup>15</sup><https://www.westminster.ac.uk/news/using-cargo-bikes-for-deliveries-cuts-congestion-and-pollution-in-cities-study-finds>

<sup>16</sup>[https://bgsaobrcaj.rs/uploads/files/%D0%9F%D0%9E%D0%A3%D0%9C/POUM-BG\\_usvojen%20Skupstina%2018-12-2020-za%20sajt\\_compressed.pdf](https://bgsaobrcaj.rs/uploads/files/%D0%9F%D0%9E%D0%A3%D0%9C/POUM-BG_usvojen%20Skupstina%2018-12-2020-za%20sajt_compressed.pdf)



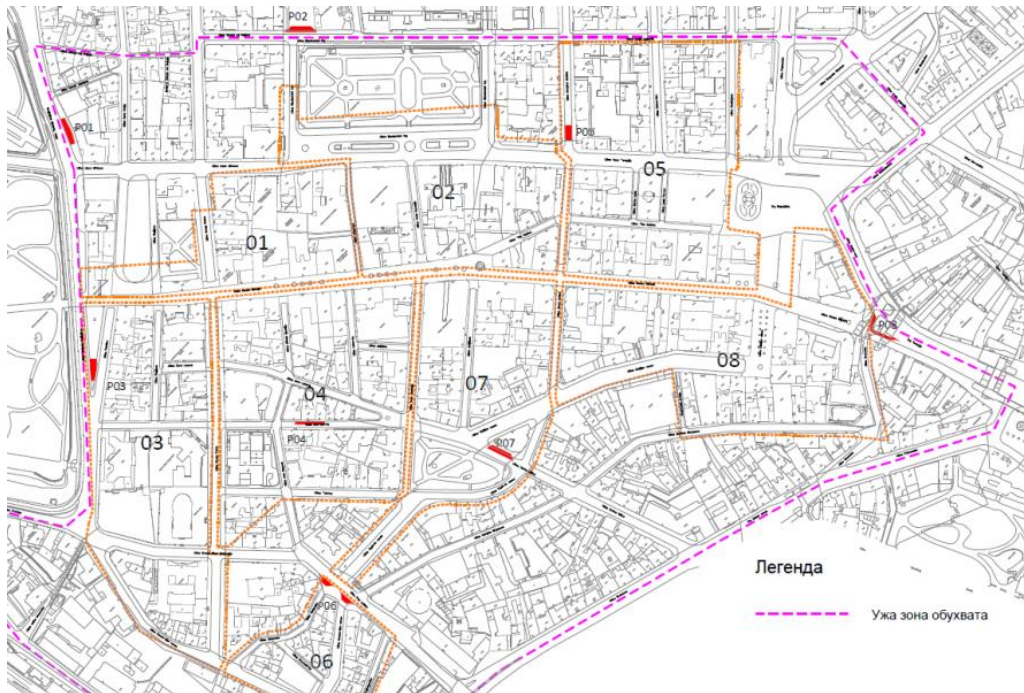
Наиме, највише речи је било о интермодалном транспорту и великим претоварним и дистрибутивним центрима (ЖИТ - Железнички интермодални транспорт, Нелт - приватни железнички логистички терминал, Лука Београд). Ипак, унапређење градске логистике је идентификовано као једна од најефикаснијих мера које би требало брзо спровести, и то у зони Кнез Михаилове улице и њеној околини. У то спада побољшање друмске инфраструктуре, стандардизација товарних јединица, увођење карго бициклических сервиса и реорганизација логистичких активности, попут транспортне берзе и интермодалног транспорта. Све ове мере су сврстане у трећи сет мера са предвиђеним покретања између 2029. и 2031. године, а предвиђена дужина трајања износи 2 године.

### **2.2.8. Студија изводљивости проширења постојеће пешачке зоне Кнез Михаилове улице (2016)**

Ова студија је спроведена на захтев Секретаријата за саобраћај Града Београда, а спровео ју је Центар за планирање урбаног развоја. Повод је био да се Београд укључи у светске трендове новог приступа планирању градова. Задатак ове студије је био да сагледа функционисање система у постојећем стању, да предлогпроширења зоне и предлог мера за спровођење овакве одлуке. Примењена је SUTP (Sustainable Urban Transport Project) методологија која налаже потпуну промену централних градских зона тако да буду претворене у шеталишта или трговачке улице, да се што више простора намени пешацима, бициклическим и јавном превозу и смањи комфор за путничке аутомобиле.

У студији је размотрено снабдевање свих објеката, који имају потребе за тим, унутар предложене пешачке зоне. Предвиђена је достава робе до претоварних места возилима дозволјене масе до 3.5 тона, а потом би се развозила мањим возилима. Распоред потенцијалних корисника услуга снабдевања је заснован на њиховој локацији и приказан је табеларно у раду, док је просторна расподела претоварних места дата графички. Предложено је укупно осам локација за претовар (Слика 2.10):

- 01: Париска – Узун Миркова
- 02: Студентски трг
- 03: Париска - Кнез Михаилова
- 04: Иван Бегова - Грачаничка
- 05: Кнегиње Љубице
- 06: Поп Лукина
- 07: Царице Милице
- 08: Палата Албанија



Слика 2.10. Распоред претоварних места са зонама обухвата

Студија је обухватила и функционисање система одлагања смећа, чиме су предвиђени контејнери различитих типова и габарита. Такође, услуга одношења би се вршила 24 сата дневно на седам камионских рута, а већина тих рута би само делимично улазила у ужу зону обухвата. Такође је графички приказана диспозиција контејнера у предметној зони (Слика 2.11).



Слика 2.11. Распоред контејнера за одлагање отпада у зонама обухвата





### **3. ПРЕГЛЕД РЕФЕРЕНТНЕ ЛИТЕРАТУРЕ И АНАЛИЗА ТРЕНУТНОГ СТАЊА, ПРОБЛЕМА И ТРЕНДОВА У ОБЛАСТИ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ**

Испорука робе је предуслов за одржавање урбаног живота и пословних активности којима се остварује богатство и развој градских средина. Ипак, логистичке активности, пре свега урбани теретни транспорт, нису пожељне. Теретна и доставна возила дају значајан допринос загушењу саобраћаја и негативним утицајима на животну средину (емисије штетних гасова, бука, вибрације и др.) и на тај начин смањују квалитет живота у граду. Складишни системи заузимају значајан део веома вредног градског земљишта у густо изграђеним урбаним зонама и ограничавају развој профитабилнијих делатности. Проблеми су значајни и тешко решиви, а према постојећим трендовима, у будућности ће бити још већи. Сваки учесник логистичког ланца тежи решавању сопствених проблема, а у већини случајева та решења су далеко од оптималног, са аспекта друштвене и економске ефикасности. Из ових разлога, градске управе показују све веће интересовање за решавање проблема реализације робних, логистичких токова на подручју града.

Логистички токови у граду веома су разноврсни, а реализују се у динамичко-стохастичким условима окружења. Градови се разликују по величини, демографским и културним карактеристикама, степену развоја урбаних функција, наслеђу и развијеној инфраструктури, економској структури и просторној дисперзији генератора робних токова. Присутне су различите врсте робе, различите структуре логистичких ланаца, различити видови транспорта и категорије транспортних средстава, захтеви са аспекта учесталости, величине и времена реализације токова. Међутим, и поред бројних разлика, проблеми реализације логистичких токова су слични и присутни у већини градова. Логистичке активности, пре свега урбани теретни транспорт, прилично су неефикасне. Потребно је смањити укупну површину складишних система и број пређених возило-километара у испоруци робе, а побољшати квалитет услуге.

У циљу развоја града, креатори урбане политике морају да понуде економски одрживе концепције градске логистике, а враћање логистичких система у урбани простор, развој логистичке мреже и подршка развоју услуга додатне вредности кључни су приоритети. Логистика мора бити саставни део урбаних планова, а применом стандарда заштите животне средине смањиће се негативни утицаји на окружење и здравље становника. Исто тако, локалне и националне управе треба да предузму низ активности у циљу побољшања услова рада, брже и ефикасније реализације логистичких услуга и промоције, односно повећања свести о значају градскелогистике.

Међутим, у већини градова, логистичке активности, пре свега урбани теретни транспорт, су непожељне и треба их забранити или строго регулисати. Са друге стране, решења базирана на ограничењима, забранама и казнаа, без адекватног концепта логистике града само повећавају проблеме и незадовољство. Ретки су градови који логистику посматрају као сервис којем треба помоћи да се организује на што ефикаснији начин.

Проблеми градске логистике су бројни, разликују се од града до града, али је њихова димензија слична. Зависе од карактеристика урбане средине, трендова окружења, стања и трендова логистике града, интересних група и њихових интереса итд. Осим тога, последица су неутрализације града, недостатка истраживања, идентификације и квантификације кључних параметара, непостојања стратешких планова и докумената који се односе на логистичке активности, а често и неадекватне регулативе и закона који се доносе без познавања стања, захтева, могућности и последица. У наставку су описани трендови



окружења који имају директан утицај на стање и трендове у логistici града, стање и трендови градске логистике, са посебним акцентом на проблеме централних, пешачких зона града.

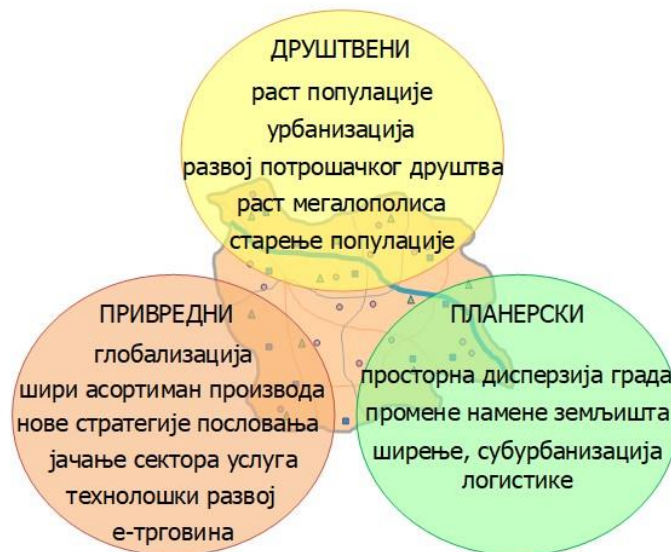
### 3.1. Трендови окружења и градска логистика

Логистичка индустрија је под утицајем многобројних глобалних трендова, као што су (Tadić et al., 2022a; 2013c; Tadić, 2014; Zečević & Gojković, 2010): глобализација, урбанизација и демографске промене, дигитализација и технолошки развој, промене центара економске активности, одрживи развој, политичка нестабилност, оптерећење саобраћајне и транспортне инфраструктуре, нове стратегије пословања и структура ланаца снабдевања, понашање потрошача, заштита животне средине, е-трговина итд. С друге стране, организација и реализација логистичких активности у граду зависи од различитих фактора, као што су (Tadić et al., 2023a; 2015b; Tadić, 2014): привредна структура града; намена и коришћење земљишта; структура ланаца снабдевања; постојећа саобраћајна и транспортна инфраструктура (присуство аеродрома, лука или железничких терминала); структура и размештај логистичких система (дистрибутивних центара, претоварних терминала и складишта); политика и регулатива која се односе на логистику, теретни транспорт и доставна возила; актуелни саобраћајни услови на уличној мрежи града; понашања потрошача (куповина од куће); итд. Наведени трендови и фактори су променљиве категорије, а њиховом анализом могу се утврдити проблеми и правци развоја градске логистике (Слика 3.1) (Tadić, 2014; Tadić & Zečević, 2016c).



Слика 3.1. Зависност и интеракција градске логистике и окружења (Tadić & Zečević, 2016b)

У наставку су описани неки од привредних, друштвених и планерских трендова (Слика 3.2), а из угла утицаја на логистику и теретни транспорт у урбаним срединама. Циљ је да се покаже зависност градске логистике од осталих елемената великог и сложеног друштвено привредног система града и окружења, као и њихова међусобна интеракција.



Слика 3.2. Трендови са најјачим утицајем на градску логистику (Tadić & Zečević, 2016b)

### 3.1.1. Друштвени трендови

Најзначајнији друштвени трендови, са аспекта утицаја на градску логистику, јесу раст светске популације, урбанизација, промене демографске структуре, недостатак радне снаге, развој потрошачког друштва и политичка нестабилност и безбедносни ризици.

#### 3.1.1.1. Раст светске популације

Од 1960. године светска популација је значајно порасла, данас прелазећи 8 милијарди становника (UN DESA, 2022), а очекује се да ће до средине века достићи 9,7 милијарди (UN DESA, 2024). Пројекције указују на интензиван раст урбаног становништва — са 4,4 милијарде у 2020. години на око 6,7 милијарди до 2050. (UN-Habitat, 2022). Истовремено, предвиђа се да ће рурално становништво почети да опада, док ће урбани раст бити највише концентрисан у градовима мање развијених региона, као што су Африка и Азија, са повећањем од 2,5 милијарди становника у урбаним подручјима тих региона (UN DESA, 2022). Природни прираштај тако постаје углавном урбани феномен концентрисан у земљама у развоју (Randolph & Storper, 2023). С обзиром да је број становника у директној корелацији са обимом робних и транспортних токова, у будућности се очекује значајан раст захтева за логистичким услугама, пре свега у урбаним срединама.

#### 3.1.1.2. Урбанизација

Историјски, урбанизација је покренута концентрацијом инвестиција и радних места у урбаним срединама. Производне активности, услуге, култура, здравство, образовање и веће могућности запослења, уз бољи животни стандард, привукли су велики број људи из села у градове. Градови су постали носиоци економског развоја, они привлаче инвеститоре и нуде нове послове. Према најновијим проценама, око 80% глобалног бруто домаћег производа (БДП-а) се генерише у урбаним срединама, што указује на значај доброг функционисања градова као основе привредног развоја (World Bank, 2021). Развијене регионе карактерише већи ниво урбанизације - 2020. године 77% популације у развијеним регионима живело у урбаним срединама, док је у мање развијеним регионима тај проценат био око 51% (UN DESA,



2022). Подаци показују да је 2007. године први пут у историји урбано становништво на глобалном нивоу премашило број руралног становништва, постављајући темеље за даље промене у структури популације (Zhang et al., 2022).

Процена је да ће тренд урбанизације наставити да расте и у развијеним и у мање развијеним регионима, тако да би до 2050. године урбано становништво могло чинити 87% популације развијених региона и 66% популације у мање развијеним регионима (World Bank, 2021). Укупно, очекује се да ће 68% светске популације до средине века живети у урбаним подручјима (UN DESA, 2022). С обзиром на директан утицај раста урбане популације на обим робних токова и транспортне потребе у градовима, неопходно је прилагодити логистичке планове будућим захтевима (Tadić & Zečević, 2016c).

У појединим земљама, попут Велике Британије, раст популације у урбаним центрима је нарочито присутан у централним градским зонама (Moreno-Monroy et al., 2021). Истовремено, бележи се и пораст миграције ка предграђима и периферним зонама, што указује на присутну просторну диференцијацију места становања и рада. Брза урбанизација поставља озбиљне изазове пред логистичке системе, јер густа насељеност урбаних средина, раст цена и недостатак простора захтевају већу фреквенцију испорука мање количине робе, што значајно утиче на саобраћајну загушеност, мобилност и услове живота у градовима.

### **3.1.1.3. Раст величине градова**

Са аспекта градске логистике, градови са већим бројем становника имају веће проблеме логистике. Урбано становништво је неравномерно распоређено по градовима. Током 2018. године 33 урбане агломерације су квалификоване као мегалополиси са најмање 10 милиона становника, а 2023. године их је већ било 44 (у Европи су то Париз, Истанбул и Москва) (CityPopulation, 2024). Очекује се да ће до 2030. око 13% светске популације живети у великим урбаним центрима, док ће истовремено мањи урбани центри (градови са мање од 500.000 становника) наставити да привлаче више од половине урбане популације, посебно у Европи где око 67% урбане популације живи у мањим градовима и општинама, а само 9,6% у градовима са пет и више милиона становника. Градови средње величине, између 1 и 5 милиона становника, такође бележе раст, па ће према проценама број таквих градова са око 550 достићи 600 до 2030. године. Око 20% светског урбаног становништва живи у овим средњим градовима. Градови са популацијом између 500.000 и 1 милион становника чине око 10% светске урбане популације (UNFPA, 2024).

### **3.1.1.4. Старење становништва**

Анализе старосне структуре становништва указују на континуиран процес старења популације. Према подацима Eurostat-а, у Европској унији (ЕУ27) удео становника старијих од 65 година порастао је са 16,6% у 2010. на 20,8% у 2021. години, а очекује се да ће до 2050. достићи око 30%. Ово повећање ће довести до значајног раста популације старијих од 65 година, са 92 милиона у 2021. на процењених 130 милиона до 2050. године (Eurostat, 2023). Ова демографска промена може да утиче на раст куповине у мањим, локалним продавницама и на раст захтева за испоруку на кућну адресу. Са аспекта градске логистике, ово додатно повећава проблеме организације и реализације робних токова. Повећава се број испорука, број доставних возила и пређених возило-километара, што даље значи повећање негативних утицаја на животну средину и опадање квалитета живота у граду.



### **3.1.1.5. Недостатак радне снаге**

Процењује се да ће до 2030. године у свету недостајати око 85,3 милиона квалификованих радника, што ће светску економију коштати 8,5 билиона долара. Декартова студија о ланцу снабдевања и логистичкој радној снази показала је да 37% компанија доживљава велики недостатак радне снаге, 61% има поремећаје у транспорту због недостатка особља, а код 58% компанија је недостатак утицао на корисничку подршку.

Према истој студији, области које су највише погођене недостатком радне снаге укључују транспортне операције (67%), операције складишта (56%), планирање транспорта (51%), планирање залиха и дистрибуције (51%), корисничку подршку (42%) и планирање потражње (37%).

### **3.1.1.6. Развој потрошачког друштва**

Иако је потрошња својствена културама ранијих друштава, тек у XX веку она постаје масовна и једно од основних обележја савременог друштва. Промене у производњи и организацији рада, те претварање радника у потрошаче, условили су настанак потрошачког друштва. Технолошки развоји, од краја XIX до средине XX века, омогућили су масовну производњу и настанак масовног тржишта. У друштву масовне потрошње, од 1950-их година, становништво добија потпуни приступ потрошњи, побољшавају се услови живота и расте стандард. Објекти потрошње постају примарни критеријум напретка, а потрошња постаје начин живота. У овом периоду настају нови облици трговине на мало, од самопослуга до хипермаркета. Од 70-их година прошлог века почиње фаза потрошачког капитализма, хиперпотрошачко друштво, у ком потрошња постаје индивидуализована, интимизирана и хедонистичка.

Потрошачко друштво подразумева масовну производњу и понуду робе и услуга, која значајно превазилази потрошачки минимум, односно задовољење основних потреба. То је друштво масовне потрошње, високог животног стандарда и високе куповне моћи становништва, у коме је могуће купити све што се жели, а не само оно што је потребно. С развојем нових информационо-комуникационих технологија, потрошња се ослобађа просторних и временских баријера, па се куповати може и у/из простора који нису потрошачки (трговине), и у свако време. Раст потрошње подстиче даљи раст производње којом се остварује добит, а раст добити подстиче даљи раст потрошње. Осим раста, захтеви потрошача постају и све мање предвидиви. Раст потрошачког друштва у свету може се пратити кроз неколико кључних података, као што су глобални раст потрошње домаћинства, раст средње класе као најмасовније групе потрошача, раст производње производа кратког животног века итд. Према Светској банци, глобална потрошња домаћинства порасла је са 30 милијарди долара у 2000. години на преко 48 милијарди долара у 2022. години, што указује на растући апетит за робама и услугама, посебно у земљама са брзим економским растом (World bank, 2023). Процењује се да ће средња класа глобално расти, достижући око 5,4 милијарде људи до 2030. године, посебно у Азији (Canals, 2019). Ова група ће повећати потражњу за широким спектром производа и услуга, што додатно подстиче потрошачко друштво. Продаја електронских уређаја, одеће и других производа кратког животног века наставља да расте, што доводи до повећане потрошње и отпада. На пример, процењује се да се број продатих паметних телефона широм света повећао са 122 милиона у 2007. на преко 1,5 милијарди последњих година (Statista, 2023). Раст и променљивост захтева потрошача значајно утичу на комплексност планирања логистичких услуга и реализацију логистичких токова.



### 3.1.2. Привредни трендови

Присутни процеси глобализације и стварање јединственог тржишта, технолошки развоји, те све интензивније јачање сектора услуга над индустријским, производним сектором, значајно су обележили даљи развој Европе и остатка света. Ове нове околности биће наклоњеније градовима са добрим стратешким положајем и јаким и разноврсним сектором услуга. Приступачност, могућност повезивања локалних са регионалним логистичким и транспортним системима и мрежама учиниће их значајно конкурентнијим.

Раздвајање и удаљавање места производње и потрошње, условили су значајан раст захтева за теретним транспортом и логистичким услугама. Обим робних токова се повећава, појединачни захтеви уситњавају, а опстанак на тржишту зависи од задовољства клијента, односно квалитета логистичких услуга. С друге стране, раст и нови облици трговине, нове стратегије пословања, јачање угоститељског сектора, ширење и изградња нових урбаних структура постављају комплексне захтеве провајдерима логистичких услуга. Реализација ових захтева подразумева различите модалитете структура логистичких ланаца, велики број учесника, различите логистичке стратегије, системе и процесе и интензивне транспортне токове различитих категорија возила.

Технолошки развоји изазивају промене целокупног друштвено-привредног система. Нове технологије мењају стил живота, производњу, потрошњу, логистичке и друге процесе. Дигитализација и модерне технологије (енг. *high tech*) подстичу персонализоване обрасце потрошње и производњу индивидуализованих артикала који одговарају жељама и потребама појединца (Tadić et al., 2023d; 2013c). Развој нових софтвера и шира примена кућних 3Д штампача омогућиће дизајнирање, креирање и производњу мање комплексних производа за сопствене потребе. Персонализација и кућно фабриковање могу значајно да измене структуре логистичких ланаца, на глобалном и локалном нивоу. Са аспекта градске логистике, посебно ће порастати захтеви за испоруком на кућну адресу (Tadić et al., 2024a; Veljović et al., 2024) и логистиком повратних токова (Krstić et al., 2022). Логистички провајдери ће испоручивати нове кертриџе за 3Д штампаче и прикупљати производе за рециклажу. Осим наведеног, утицај технолошких развоја на планирање система градске логистике огледа се у већем степену аутоматизације складишних, транспортних и других логистичких система, широј и комплекснијој примени телематских и идентификационих система, развоју енергетски ефикаснијих погона возила (електро и хибридна возила, возила на природни гас, водоничне гориве хелије и сл.) (Krstić et al., 2021a; Tadić & Zečević, 2016c).

#### 3.1.2.1. Шири асортиман производа и нове стратегије пословања

Шири асортиман и краћи животни век производа с једне и присутни трендови у производњи и дистрибуцији базирани на ниском нивоу залиха и временски прецизно дефинисаним испорукама (енг. *Just in time - JIT*) и тежња брзог одговора на захтеве клијента (енгл. *Efficient Consumer Response - ECR*) с друге стране, довели су до раста фреквенције испорука мање величине. С растом фреквенције испорука повећава се број покретања возила, смањује фактор искоришћење товарног простора возила, односно повећава се број теретних возило-километара у граду. На овај начин, гужве на саобраћајницама и загушења постају све присутнији, што директно утиче на смањење ефикасности и раст трошкова испоруке робе и погоршава услове живота у граду.

Раст потрошње, недостатак земљишта у централним градским зонама и све строжа регулатива урбаног теретног транспорта условили су развој великих трговачких, шопинг центара на ширем подручју града, а претпоставља се да ће њихов број у наредном периоду расти.



Трговачки центри саобраћајно су добро повезани, па су приступачни становништву коришћењем сопственог или јавног превоза. Међутим, с развојем трговачких центара, те потребом за већим бројем испорука и услуга, повећава се и број доставних возила до ових центара. У циљу решавања проблема везаних за забрану приступа возилима и растуће закочење на градским саобраћајницама, те растуће трошкове, може се захтевати већи степен консолидације испорука за трговачке центре.

С друге стране, најављене промене у трговини, пре свега у малопродаји, могле би имати утицаја на реализацију робних токова у градовима у будућности. Све присутнија политичка и друштвена подршка малим и средњим привредницима, те настојања да се ревитализују рурална подручја (Tadić & Veljović, 2020b; Zubareva et al., 2020), представљају извесну опасност за даљи раст и експанзију великих малопродајних ланаца. Може се додати и да спектар малопродаје постаје шири, са све већим бројем малих, специјализованих радњи. Истовремено уочен је и тренд наклоности потрошача да купују локално (Tadić & Veljović, 2020b), што је опет повезано са претходно поменутиим променама (Dudziak et al., 2023), али и трендом старења становништва (Guido et al., 2022).

Са аспекта планирања и управљања градском логистиком, све шири асортиман производа утиче на раст обима логистичких токова у граду, али и на просторне карактеристике, пре свега трговачких објеката (Tadić & Zečević, 2016c). Наиме, расту потребе за додатним простором за излагање робе, а то утиче на смањење складишног простора у продајним објектима (Sari et al., 2023), односно расту захтеви за складиштењем робе малопродајних објеката у граду (Tadić et al., 2015a). Ако се овоме дода и тренд развоја нових облика трговине (е-трговина или трговина од куће), о чему ће бити више речи у наставку, јасно је да испоруке постају све мање и фреквентније, а њихова реализација по постојећим обрасцима све мање економски ефикасна и еколошки прихватљива (Tadić et al., 2023; 2011).

### **3.1.2.2. Трендови у угоститељству**

Тренд глобализације, стварања мултинационалних компанија, ширење утицаја великих компанија на нова тржишта, побољшање транспортних система и инфраструктуре, промене понашања и начина живота, подстакли су веће кретање људи и развој туризма. Све су присутнија настојања хотелијерских групација да ојачају стратешки положај на глобалном нивоу. С друге стране, организација великих спортских, културних, забавних и других манифестација представља посебан изазов за логистику и теретни транспорт града, односно целог региона (Tadić & Zečević, 2011; Tadić et al., 2012b).

С јачањем и ширењем мреже угоститељских објеката расту и захтеви за испоруку веће количине робе, а јављају се и захтеви за новим услугама. Са економског аспекта ово је позитиван тренд, али не и са аспекта утицаја на окружење. Реализација робних токова угоститељског сектора, посебно у централним градским зонама, где је концентрација ове групе генератора највећа, значајно доприноси загушењу саобраћаја, емисији штетних гасова и буке, али и паду квалитета живота кроз негативне утицаје на животно окружење. С друге стране, просторна и инфраструктурна ограничења, али и велика концентрација људи и саобраћаја у овим зонама често су разлог закаснеле, непоуздане испоруке. Нарушено животно окружење и неадекватне испоруке нису околности погодне за оптимално функционисање угоститељске бранше којој је циљ да кориснику пружи што квалитетнију услугу. Квалитету услуге посвећује се посебна пажња кроз правовремено креирање интегрисане логистичке услуге (Kilibarda et al., 2012).



Међутим, тренд раста угоститељског сектора може довести до удруживања и стварања стратешких алијанси, а у циљу јачања позиције на тржишту, унапређења продаје и маркетинга, као и могућности приступа глобалној дистрибутивној бази (Tajeddini et al., 2020). Ово ће имати значајан утицај на логистичке активности у будућности и представљаће велики изазов за сектор угоститељства.

### **3.1.2.3. Дигитализација и аутоматизација**

Иако су дигитализација и аутоматизација решења за многе логистичке изазове, они су сами по себи изазов како тржиште напредује. Мала и средња предузећа морају да уложе напор да дигитализују и оптимизују своје логистичке процесе, али и да обуче особље за коришћење нових технологија.

Глобално тржиште аутоматизације логистике је 2024. године процењено на приближно 74 милијарде долара, а предвиђа се да ће до 2032. године расти по комбинованој годишњој стопи раста од 13,2% и стићи до око 227 милијарди долара. Овај раст је вођен све већим усвајањем технологија као што су вештачка интелигенција, интернет ствари (ИоТ) и роботика у логистици, које имају за циљ да побољшају продуктивност и смање оперативне трошкове.

Раст е-трговине, старење популације и недостатак радне снаге убрзавају примену и улагања у аутоматизоване системе у логистици. Процењује се да ће до 2030. године, 60-70% складишних система имати неки облик аутоматизације, што је значајан раст у поређењу са око 40% у 2024.

Трендови аутоматизације су посебно значајни у складиштењу и дистрибуцији робе. Према проценама, дигитализација и аутоматизација процеса у логистичкој индустрији смањиће трошкове логистике и транспорта за 47% до 2030. године. Примена софтвера за управљање транспортом ће наредних година расти за око 18% годишње, а 75% великих складишта ће користити паметне роботе до 2026. године. Осим поменутог, очекује се да ће 2025. Године постојати више од 27 милијарди ИоТ веза.

Вештачка интелигенција ће се проширити на више поља. На пример, користиће се за обрачун тарифа превоза користећи преко 2 милиона великих база података, укључујући дан у недељи, време транспорта и временску прогнозу.

Усвајање дигиталних близанаца — виртуелних модела који одражавају логистичке системе у стварном свету — добија на замаху, са процењеним годишњим растом од 22%. Ово помаже компанијама да симулирају и оптимизују логистичке системе и процесе. Технологије које побољшавају видљивост ланца снабдевања, безбедније, транспарентније и праћење робе у реалном времену (*Blockchain* и системи засновани на облаку) ће расти за 15% годишње. Примарни циљеви дигитализације и аутоматизације су ефикасност логистичких процеса и одрживост решења. Међутим, одржавање нових система захтева високо квалификовану радну снагу, па се у многим случајевима поставља питање њихове оправданости. Осим тога, аутоматизовани системи захтевају значајну количину енергије што доводи у питање њихову одрживост.

### **3.1.2.4. Енергетски проблеми**

Транспортни сектор учествује са 25-30% у укупној потрошњи енергије. Током 2021 године потрошено је 31,5 билиона kWh, а током 2024. године би требало да буде 43,1 билион kWh.





Нехлађена складишта у САД троше у просеку 6,1 kWh електричне енергије и 3,93 kWh природног гаса по квадратном метру годишње. Осветљење и грејање простора чине око 76% укупне потрошње енергије. Расхладна складишта троше много више електричне енергије, у просеку 24,9 kWh електричне енергије и око 2,7 kWh природног гаса по квадратном метру годишње. Зелене агенде и захтеви за смањење негативних еколошких утицаја, условљавају већу примену електро возила, посебно у дистрибуцији робе, а аутоматизација и роботизација у складишним системима захтевају већу количину енергије и представљају озбиљно оптерећење на енергентски систем града. Уколико је електрична енергија добијена из необновљивих извора, онда је проблем снабдевања и одрживости система још проблематичнији.

### **3.1.2.5. Електронска трговина и куповина од куће**

Крајем прошлог века електронска трговина (е-трговина) је постала веома актуелна. Овај облик трговине се брзо развија и постоји могућност да значајно измени не само начин пословања, већ и стил живота и друштво у глобалу. С растом учешћа е-трговине расту и проблеми логистике на свим нивоима, па је тако ова област постала веома важна за даваоце логистичких услуга (Tadić et al., 2021a; 2011).

Значење појма е-трговина мењало се током времена. Првобитно, крајем 70-их година прошлог века, појам је означавао реализацију пословних трансакција коришћењем технологије електронске размене података (енг. *Electronic Data Interchange - EDI*), у циљу слања пословних докумената (наруџбенице и фактуре). Касније су укључене активности назване „Мрежна трговина“, куповина и продаја робе и услуга путем „Мреже“ (енг. *World Wide Web - WWW*) преко сигурних сервера (као што је *http* протокол који криптије поверљиве податке ради заштите потрошача) и применом електронских сервиса плаћања, као што су кредитне картице.

Дефиницији е-трговине може се приступити на више начина (Kalakota & Whinston, 1997): са аспекта комуникације – размена информација, понуда производа/услуга или могућност плаћања електронским путем; са аспекта пословног процеса – примена интернета у циљу аутоматизације пословних трансакција и токова; са аспекта услуге – инструмент који омогућава смањење трошкова и у исто време повећање брзине и квалитета пружања услуге; из *online* перспективе – куповина и пружање услуга *online*. Од свих дефиниција најприхватљивија је дефиниција ЕУ, по којој е-трговина обухвата све активности које укључују интеракцију и пословање компаније с корисницима, између две компаније или с јавним институцијама, а које се обављају електронским путем. То подразумева: наручивање производа и услуга које се достављају традиционалним каналима, преко поште или курирске службе (индиректна е-трговина); електронско поручивање, плаћање и испоруку неопипљивих (нематеријалних) производа и услуга, као што су софтвери, електронски часописи, услуге забаве и давање информација (директна е-трговина); електронски трансфер новца, електронско плаћање, размена пословних информација, електронских докумената, комерцијалне аукције, сарадња у дизајнирању и инжењерингу, „*online*“ истраживање и постпродајне услуге (Chaffey, 2011). Крајем прошлог века, велики број компанија у Сједињеним Америчким Државама (САД) и Европи развиле су своје сајтове, а након 2005. године е-трговина се посебно афирмисала у већим градовима Северне Америке, Западне Европе и неких источно азијских земаља. Међутим, е-трговина се и даље споро развија у неким индустријализованим земљама, а практично не постоји у земљама трећег света.

Разликују се две основне форме, модела е-трговине: између привредних субјеката (енг. *business-to-business - B2B*) и између привредног субјекта и потрошача (енг. *business-to-*



*consumers - B2C*). Иако постоји разлика између B2B и B2C трговине, постоје и веома јаке везе, односно сличности. Било који пословни модел који укључује више од две стране је неизбежно делимично B2B. На пример, продаја робе путем интернета подразумева B2C однос (продавац и потрошач). Међутим, када се над логистиком изврши *outsourcing*, тај део ланца постаје B2B однос. B2B модел е-трговине карактерише пренос информација коришћењем савремене информационо-комуникационе технологије који омогућава ближу и обухватнију сарадњу између компанија. B2C модел е-трговине представља продају производа или обезбеђивање услуга крајњим корисницима преко специјализованих интернет продавница, тзв. *online* шопова. *Online* куповина или куповина од куће је основни пословни модел B2C активности и често се користи као синоним за B2C, мада укључује и B2B односе. *Online* куповина чини мање од 20% укупног тржишта е-трговине и њен утицај у укупној трговини је мали. Међутим, ова област се брзо развија и има снажан утицај на промену животног стила савременог човека и традиционалних пословних модела, па се не сме занемарити. Број људи који поручује робу преко интернета у Европи се више него утростручио од почетка века (са 20% на 72% у 2024. години) (Weltevreden, 2024).

У пословима е-трговине веома је важно направити разлику између активности које су везане за купца, као што су пријем поруџбине, продаја и маркетинг (тзв. „предњи крај“ е-трговине) и обраде и испоруке поручене робе (тзв. „задњи крај“). Ово последње подразумева физичку дистрибуцију, односно планирање, организацију и реализацију робних токова у циљу испуњења захтева клијената. Већина иновација е-трговине односи се на „предњи крај“, односно на начин поручивања робе или услуге. Међутим, „задњи крај“ ланца снабдевања B2C е-трговине претрпео је само мање измене (Tadić et al., 2011, 2015b). Чак и најпознатији *web* продавци често нису посвећивали много пажње физичкој дистрибуцији, што је често повећавало трошкове и изазвало озбиљне логистичке проблеме (Barykin et al., 2021). У већини случајева дистрибуцију робе реализују логистички провајдери (3PL компаније, енг. *Third Party Logistics*), експресне и пакетне службе и тада *online* продаја користи високо ефикасне дистрибутивне системе. У случају *insourcing* логистике, *online* продавци развијају сопствени дистрибутивни систем, што је често прескупо и мање ефикасно.

Цене информационо-комуникационе технологије драматично су смањене, тако да компаније и приватни корисници мењају начин пословања и понашање, што утиче и на логистику града. Информационе технологије мењају животни стил и у неким случајевима основне механизме економије (Tadić et al., 2013c). Међутим, развој информатичког друштва и могућност куповине без обиласка продајних објеката не значи и неминовно смањење токова робе и путника. Они се свакако мењају с развојем е-трговине, а те промене утичу на структуру испоруке робе и на путнички саобраћај у градовима. Нови захтеви траже нова решења и другачије услове рада (Tadić et al., 2015a; 2011.). Утицај информационо-комуникационих технологија на логистику града је нешто што треба додатно истражити (Chatti, 2021). Са једног аспекта, развој е-трговине негативно утиче на градску логистику. Куповина од куће подразумева испоруку робе на кућну адресу, а то значи значајно повећање броја испорука и смањење величине испоруке. Повећан интензитет саобраћаја доставних возила доводи до већег загушења и раста проблема животне средине (Tadić & Veljović, 2021b). Присутан је и економски утицај с обзиром да су цене кућне испоруке релативно високе и сматрају се највећом препреком за будући раст (Tadić & Veljović, 2020b). Поред тога, неуспеле испоруке који се могу појавити уколико купац није код куће (на адреси) у време испоруке, стварају додатне транспортне и еколошке проблеме (Tadić & Veljović, 2020c). Према проценама, између 12 и 60% испорука на кућну адресу не буде реализовано, што повећава активност доставних возила и са тим у вези свих негативних ефеката (Mohammad et al., 2023). Поред тога, управа града различитим регулативама ограничава кретање доставних возила што може представљати уско грло будућег развоја е-трговине. Са другог аспекта, развој е-трговине може имати позитиван утицај на градску логистику. Праћењем захтева корисника који се пласирају путем интернета омогућава



производњу за познатог купца, уз смањење сигурносних залиха и захтева за транспортом. Поред овога, приватни сектор ће покушати да нађе решења како би на што бољи начин одговорио на све потребе потрошача и то уз помоћ интернета и интелигентних транспортних система (ИТС). То значи да интернет и ИТС могу довести до повећања ефикасности логистичких операција, а самим тим и до више могућности за е-трговину.

Решења реализације „последње миље“ (енг. *last mile*) е-трговине могу се поделити на: *pick-up* места, односно посебне станице за испоруку и преузимање робе (енг. *Collection Delivery Point - CDP*) и испоруку на кућну адресу. О решењима и ефектима *pick-up* места за преузимање робе од стране потрошача биће више речи у наставку рада. Што се тиче испоруке на кућну адресу, она се може реализовати са и без надзора. Испорука без надзора (присуство купца није неопходно на адреси) повећава флексибилност испоруке, али се може применити само за производе који се могу безбедно доставити, на пример, у поштанско сандуче корисника. Међутим, *online* продаја и кућна испорука без надзора не може се применити на осетљивије категорије производа. Америчка компанија *Streamline* је банкротирала пошто није била у могућности да поврати инвестиције уложене у снабдевање корисника расхладним уређајима за пријем осетљивих прехранбених производа. Успешна реализација кућне испоруке са надзором (обавезно присуство купца на адреси) подразумева договор временског интервала испоруке између компаније и клијента, купца. Дужина интервала и његово прецизирање у току дана су важни аспекти перцепције услуге купаца. Други проблематичан елемент е-трговине је реализација токова враћених производа. Интернет продаја се посебно суочава са високим стопама враћања јер купци често не познају све одлике производа пре куповине. Трошкови руковања враћеним производима, који укључују премошћавање „последње миље“ по други пут, могу лако уништити економску исплативост *online* канала.

Пораст е-куповине директно се доводи у везу с растом испорука на кућну адресу, а будући раст у овој области везује се за тренд раста *online* куповине од куће, али и са трендом опадања броја чланова домаћинства и трендом скраћивања животног века производа, односно тенденцијом становништва да фреквентније мења производе. Удео е-трговине у укупној глобалној малопродаји повећао се са око 7% у 2015. на око 14% у 2019. години, скочивши на око 21% у 2023. години (Kotzab et al., 2024). Електронски купљени производи испоручују се на кућну адресу у 57-77% случајева, а преостали удео чини лилно преузимање у малопродајним објектима до (23%) или у станицама за испоруку и преузимање (CDP) (Sendcloud, 2022). Раст е-трговине и трговине од куће утиче и на путнички и на теретни транспорт у граду (Jaller & Pahwa, 2023). Истраживања су показала да повећање е-трговине од 10% смањује број возило-километара за 1.4% (Peng, 2019). У Келну, Немачака, у периоду од три године, е-трговина је генерисала смањење аутомобилског саобраћаја за око 14%, док је теретни саобраћај порастао за 3% (Esser & Kurte, 2005). Постављањем станица за испоруку и преузимање робе (CDP) решава се проблем неуспелих испорука на кућну адресу, а укупне дистанце шопинг вожњи могу се смањити за 16-53% (Liu et al., 2019; Song, 2008; Song et al., 2009). Међутим, колико год да је практична, е-трговина се и даље повезује са незадовољством корисника у погледу услуге, и то углавном испоруке. Изазови с којим се испорука на кућну адресу данас суочава јесу управо велика очекивања корисника (Waßmuth et al., 2023).

### 3.1.3. Трендови у просторном планирању

Региони који имају бољу доступност сировинама и тржишту имају могућност да буду конкурентнији, па је развој саобраћајне и логистичке инфраструктуре у циљу повећања приступачности један од критичних фактора регионалног развоја (Pokharel et al., 2023; Tadić & Zečević, 2012; Zečević et al., 2015; Tadić et al., 2014d; 2013b). С друге стране, доступност транспорта и других логистичких услуга одређена је избором локације привредног система,



што доводи до промена у систему намене и коришћења земљишта (Thiemermann & Groß, 2023). Урбанистички планови намене земљишта значајно утичу на робне и транспортне токове у граду. Просторна организација индустријских, комерцијалних и логистичких система има директан утицај на планирање, организацију и реализацију логистичких активности у граду, односно параметре градске логистике.

С растом становништва и развојем градова, делимично или у потпуности, мења се намена урбаних површина. Централне градске зоне постају све атрактивније локације за профитабилне пословно комерцијалне садржаје, тако да се захтева реструктурирање постојећих урбаних целина. Поред промена намене урбаног земљишта, долази до ширења градова. Иако урбане средине чине мали део укупне површине земљишта, ширење градова може изазвати велике промене услова животне средине, веће него друге промене намене земљишта. Услед повећане конкуренције међу регионима, теретна, логистичка чворишта теже проширењу инфраструктуре, која међутим постаје све више ограничена услед недостатка земљишта и загушења у урбаним срединама (Baker et al., 2023). Тако се паралелно са ширењем, дисперзијом градова, развијају нови и дислоцирају постојећи логистичких системи ка периферним деловима урбане средине, односно долази до ширења, дисперзије логистике.

### ***3.1.3.1. Просторна дисперзија градова и промене намене земљишта***

Просторна дисперзија може се описати као разуђено ширење градова и то најчешће на рачун околних пољопривредних површина које се при томе деле и полако нестају. Ширење углавном није планско, дешава се без реда и ствара неадекватну просторну организацију урбаних функција и система. Дисперзија, неуједначеност и неповезаност нових урбаних површина стварају градове који престају да буду компактни. Ови градови обично садрже пуно празног, неискоришћеног простора који указује на неефикасан развој и могуће последице неконтролисаног раста. У почетку је појава била карактеристична за градове САД, али од половине прошлог века све је присутнија и у европским градовима и то без знакова успоравања овог тренда.

Ширење градова повезује се са негативним друштвеним, еколошким и економским утицајима, те озбиљним угрожавањем глобалних настојања да се климатске промене ставе под контролу. Са растом површине града расте и број пређених возило-километара при испоруци робе и сви негативни утицаји у вези са тим. Кључни непожељни утицаји повезују се с повећаном употребом енергије, заузимањем земљишта, те уништавањем плодног тла, растом емисија гасова са ефектом стаклене баште, порастом нивоа аеро загађења и буке, што даље за последицу има нарушен квалитет живота у урбаним срединама (Sopiana & Harahap, 2023; Iamtrakul et al., 2023; Mouratidis, 2021).

Од средине прошлог века европски градови су се увећали просечно за 78%, а популација за 33%. Дисперзија градова најочигледнија је у високоразвијеним земљама са великом густином насељености (Белгија, Холандија, јужна и западна Немачка, северна Италија, област око Париза), као и/или експанзивним економским растом (Ирска, Португалија, источна Немачка, област Мадрида). С друге стране, непланско ширење градова иницира нове токове робе, додатно покретање теретних возила или путничких аутомобила у циљу снабдевања потребном робом. Додатна покретања возила и додатни возило-километри имају негативне ефекте на економски, еколошки и друштвени аспект одрживости урбане средине.

Подручја најкритичнијег загушења могу бити избегнута, а време снабдевања продајних центара значајно скраћено њиховим лоцирањем на периферији града (Hawkins-Mofokeng et al., 2022). Очекивани ефекти измештања трговине јесу и нижи трошкови снабдевања.



Међутим, како су периферни делови града углавном приступачни само за индивидуални превоз, то би значајно повећало број возило-километара путничких аутомобила. Моторизована шопинг путовања рачунају се као половина пређених возило-километара робног транспорта у граду (Gunathilaka et al., 2021) и чине значајан део урбаних транспортних емисија CO<sub>2</sub>. У том смислу, приликом урбанистичког планирања треба имати у виду да једно доставно возило у стамбеној зони изазива мање проблема него стотине аутомобила који би се кретали ка периферним продајним центрима и довели исту количину робе (PORTAL, 2003a). С друге стране, продајни центри, лоцирани у градским зонама, могу обезбедити ефикасно снабдевање потрошача уз прихватљиве трошкове снабдевача и транспортних оператера, при чему су и значајно приступачнији локалном становништву.

### **3.1.3.2. Планирање логистичких система**

Ефикасан логистички систем града је неопходан за несметано функционисање привредног система и задовољење потреба грађана (Arvianto et al., 2021). Међутим, логистика има велики утицај и на регионални развој. Моћни логистички системи представљају магнет за привлачење робних токова, а тиме и капитала, и на тај начин дају конкурентску предност (Tadić & Zečević, 2012; Zečević et al., 2015; Tadić et al., 2014d; 2013b; Zečević, 2009). Све ово указује на значај и потребу укључивања логистике у урбане и регионалне планове.

Робно-транспортни центри, као логистички системи који опслужују национално и међународна тржишта, постали су кључни елемент градске економије. Велики, модерни логистички и дистрибутивни центри теже концентрацији на простору великих урбаних средина (Xiao et al., 2021). Разлози поларизације, односно концентрације логистичких активности у велике метрополитенске градове јесу: величина и значај локалног тржишта, близина великих инфраструктурних чворова, развијено тржиште рада и комерцијалних активности и система. Међутим, градови се суочавају са недостатком простора, а у урбаним плановима логистички системи се потискују из градских зона (Tadić et al., 2015a). С обзиром на то да ови системи (логистички и дистрибутивни центри, терминали и складишта) генеришу покретање великог броја теретних и доставних комби возила, загађење ваздуха и емисије гасова са ефектом стаклене баште, буку и визуелно нарушавају град, логистика је све мање присутна у централним и урбаним зонама и постоји тенденција њеног измештања у субурбане делове града. Ова дислокација и деконцентрација, односно дисперзија логистичких система назива се ширење (Fouad & Imane, 2024) или субурбанизација (Wang et al., 2023) логистике и представља светски феномен (Charters-Gabaneck et al., 2024; Fried & Goodchild, 2023).

Адекватно планирање логистичких система је од посебног значаја за смањење теретних возило-километара. Коначан избор локација за развој логистичких центара треба да буде резултат преговора логистичких провајдера и локалне заједнице. На простору малих градова могу се појавити велики, глобални логистички провајдери са захтевом за издавање грађевинске дозволе. Понекад су преговори са оваквим компанијама неравноправни и захтевни. С друге стране, постоје градови који се систематски противе изградњи и развоју логистичких система. Ово је случај са општином St Mard, у близини аеродрома Шарл де Гол у Паризу. Локална управа општине се деценијама противи развоју логистичког центра са интермодалним терминалом, упркос општем консензусу (региона и земље) о економским и еколошким ефектима његовог развоја на регион. Услед оваквих одлука, али и поменутог измештања логистичких система у приградске зоне, повећава се број возило-километара у реализацији робних токова у граду (Vasiutina et al., 2023). С обзиром да транспорт робе у граду генерише 20-30% укупних возило-километара и 16-52% штетних емисија (Guillot, 2019), велики број стратешких одлука на регионалном, националном и међународном нивоу односи се на теретни транспорт. Међутим, систем градске логистике и урбаног теретног транспорта



није адекватан. У већини градова не захтева се коришћење *city* (енг.) терминала, логистичких центара приликом испоруке робе. Испоруке се организују из терминала који су често лоцирани 80 до 150 км од центра града (Tadić & Zečević, 2016c).

Са друге стране, последњих година, посебно од појаве пандемије изазване корона вирусом, али и растом е-трговине и захтевима за испоруку на кућну адресу, развијају се нове форме логистичких центара у урбаним зонама. То су микро-хабови за консолидацију токова у централним градским зонама, логистички системи за преузимање пошиљки од стране примаоца и сл., а у периоду пандемије део трговачких објеката трансформисао се у Мрачне собе, односно логистичке системе за припрему испорука на кућну адресу, а део угоститељских објеката у Глуве кухиње, односно логистичке системе за припрему и паковање хране, такође за испоруку на кућну адресу. Ово показује да логистички системи у урбаним срединама морају да буду флексибилни, да се лако измештају и прилагођавају новим условима и захтевима.

Из поменутих разлога, генерални урбанистички планови метрополитенског подручја или региона морају да дефинишу површине за развој логистичких система и на тај начин оријентишу одлуке локалне управе (Tadić, 2014). У Европи се усвајају мастер планови у којима ће логистички центри имати приоритет при развоју или обнови уз адекватан приступ инфраструктури (Knapskog et al., 2024). Ово је дугорочна политика која може имати и краткорочне ефекте и директан утицај на добијање грађевинских дозвола.

### **3.1.3.3. Гентрификација**

Гентрификација представља процес урбаног оживљавања претходно нископриносне области који обично укључује прилив богатијих становника и има значајне импликације на градску логистику. Како гентрификација трансформише насеља, долази до повећане потражње за робом и услугама, што захтева чешће испоруке. Овај раст потражње, у комбинацији са променом урбаног пејзажа, утиче на ефикасност логистичких операција.

Градови попут Њујорка, Лондона и Сан Франциска забележили су раст вредности некретнина и цена закупа у гентрификованим подручјима за чак 50% у последњој деценији. Овај раст често доводи до измештања локалних предузећа и логистичких система, што их приморава да се селе даље, повећавајући удаљеност и време испоруке. Поред тога, повећана саобраћајна гужва, изазвана већом густином насељености и градњом у гентрификованим зонама, додатно оптерећује последњу миљу логистике. Према подацима Светског економског форума, очекује се да ће потражња за урбаним превозом робе порастати за 36% до 2030. године, при чему ће гентрификоване области доживети најбржи раст. Овај тренд представља изазове за логистичке провајдере, који морају да балансирају између ефикасности и све већих регулаторних захтева везаних за одрживост и емисију гасова у овим променљивим урбаним срединама.

## **3.2. Стање и трендови градске логистике**

Уважавајући претходне анализе трендова у друштву и привреди који утичу на логистику урбане средине, у овом делу приказано је стање и постојећи трендови у градској логистици. Као што је поменуто, тренд урбанизације се наставља. С растом популације расту и захтеви за робним и транспортним токовима у граду. Ширење и економско јачање града представља главну покретачку силу, а једновремено и „жртву“ развоја градске логистике и урбаног теретног транспорта. Градови зависе од ефикасности логистичких и транспортних система и то углавном друмских, а њихов даљи развој и економски напредак уско је повезан с даљом експанзијом логистичких активности, пре свега транспорта. Због тога је немогуће значајније



редуковати друмски теретни транспорт, а при томе не утицати на реализацију потреба града и његових становника. С друге стране, с растом возило-километара расту и негативни утицаји на окружење, а закрчење у урбаним срединама прети да постане још већи проблем. Међутим, и поред сложене међузависности и великих проблема, градске власти, политичари и планери веома мало пажње посвећују логистици и теретном транспорту. Док је превоз путника одувек био у центру пажње, теретни транспорт је тек недавно признат као важан део урбаног транспорта. Осим тога, транспорт је увек последица осталих подсистема логистике, па његово регулисање без анализе свих подсистема и процеса логистике може да погорша ситуацију. Тренутно стање захтева детаљну анализу, хитне интервенције и дугорочна решења (Kovač et al., 2023a; Tadić et al., 2015a).

Анализа урбаног теретног транспорта мора обухватити све токове који се појављују у граду, од оних који почињу и/или се завршавају у граду до токова који само транзитирају град. За токове који почињу и завршавају се унутар града оспоравање употребе друмског транспорта није лако, али за све остале прелазак на алтернативне видове транспорта је могућ. Најужи центар града (енг. *Central Business District - CBD*) у великим европским градовима, са учешћем у укупној површини града од 1-2%, иницира трећину свих робних токова, односно неколико десетина хиљада покретања теретних, доставних возила у току дана (Zečević & Tadić, 2006). У овим условима могу се претпоставити размере негативних утицаја транспорта. Уз то, ови делови града најчешће су историјски и представљају туристичке атракције. Морфологија тих делова, потреба да се сачува њихова аутентичност и атрактивност за туристе на супрот предоченом интензитету робних токова представља велики изазов за планере логистике и урбаног теретног транспорта (Tadić, 2014).

Да би се сагледала димензија проблема градске логистике, пожељно је познавати карактеристике логистичких, робних и транспортних токова и система који омогућавају њихову реализацију. Обим токова у директној је вези са величином града. Међутим, обим робних токова по становнику тешко је утврдити, јер поред робе широке потрошње, треба сагледати и токове полупроизвода, сировина, грађевинског материјала и различитих терета. С друге стране, обим транспортних токова у великој мери зависи од географско-просторних карактеристика, просторне организације урбаних функција, логистичке инфраструктуре и улоге посматране зоне у реализацији робних токова на вишем нивоу. Тако је обим транспорта у поморским градовима значајно већи, али као последица транзитних токова, односно улоге лучких логистичких система у реализацији глобалних логистичких ланаца. Иако се димензије и карактеристике робних и транспортних токова разликују од града до града, велики истраживачки пројекти реализовани од краја прошлог века, углавном у развијеним земљама, показују да захтеви за испоруком/сакупљањем ипак конвергирају. Може се рећи да град генерише око (Dablanc, 2009):

- 0,1 испоруку/сакупљање по становнику дневно;
- 1 испоруку/сакупљање по радном месту недељно;
- 300 до 400 камионских вожњи на 1.000 становника дневно и
- 30 до 50 тона робе по становнику годишње.

Урбани теретни транспорт јесте сегмент теретног транспорта који се одвија у урбаној средини, а у циљу опслуге свих генератора робних токова. Дефиниција обухвата сва кретања робе генерисана економским потребама привредних субјеката, односно све испоруке и сакупљања основне робе, материјала, помоћног и потрошног материјала, поште и отпадног материјала, као и испоруке на кућну адресу које су резултат продаје на даљину (е-трговина). Наведена дефиниција не укључује приватни превоз робе појединаца, становника, за сопствене потребе (шопинг туре), нити транзитни транспорт, односно возила која циркулишу кроз град, али не са циљем задовољења захтева привредног субјекта или домаћинства урбане средине. Међутим, ове две категорије токова су веома важне. У великим европским градовима шопинг вожње (путничким возилом крајњег потрошача) чине између 45 и 55% урбаног кретања робе



(Gunathilaka et al., 2021) и могу учествовати са 15-25% у укупним возило-километрима (Eurostat, 2024a). Исто тако транзитни токови могу значајно да оптерете градску саобраћајну мрежу и наруше услове живота. Из наведених разлога, ове категорије токова треба укључити приликом дефинисања урбаних планских докумената, а у циљу ефикаснијег функционисања града као целине.

Доминантно учешће у реализацији робних токова у граду има друмски транспорт. У литератури се појавио показатељ броја регистрованих теретних возила (све категорије друмских теретних возила: транспортни састави, камиони и комби возила) на 1.000 становника (енг. *Freight Urban Mobil Equipment - FUME*). Међутим, регистрована теретна возила нису еквивалент возила која обављају испоруку у граду. У земљама у развоју део испорука који се обавља запрегом, бициклом или мотоциклом може имати значајан удео у укупном урбаном теретном транспорту. Осим тога, значајан део испорука обавља се путничким возилима.

Друмски теретни систем има јаку урбану компоненту иако се она најмање прати и планира. Ogden (1992) наводи да се у САД око 30% укупно пређених километара друмских теретних возила (носивости преко 3,5 тона) реализује у великим урбаним срединама. Урбани теретни транспорт чини 30% укупног теретног транспорта, заузима 20% целокупне саобраћајне мреже (заузета мрежа x час) и производи преко 70% укупних емисија штетних гасова (ЕЕА, 2024). Уз то, теретна возила бруто масе преко 3,5 т, која се користе за дистрибуцију робе у урбаним срединама, чине 10% укупног броја возила на уличној мрежи градова Европе, а њихово учешће у градским саобраћајним токовима (возило-километрима) износи 10-20%. С обзиром да се у дистрибуцији робе све више користе мања доставна возила (комби и *pick-up*) и путнички аутомобили, наведена учешћа теретног транспорта су знатно већа. У реализацији логистичких токова у урбаним срединама ангажовано је 2-3 % запослене радне снаге (ALICE, 2022). Град није само крајња дестинација робних токова, већ и место из ког се роба отпрема. Са аспекта изворишта и одредишта робних токова, 20-25 % теретних возило-километара у граду представљају токови отпреме из града, 40-50% токови допреме у град, а остатак су унутрашњи градски токови (Dablanc, 2009). Истраживања показују да се разлика обима долазних и одлазних токова повећава, што је последица пада производње у урбаним срединама (Allen & Browne, 2010).

Значај реализације робних токова на подручју урбаних средина показује и анализа логистичких трошкова (Tadić et al., 2015a). Логистички трошкови обухватају трошкове паковања, манипулисања, транспорта, складиштења, залиха и административне трошкове од наруџбине сировине до испоруке финалног производа крајњем кориснику. Од 80-их година прошлог века учешће ових трошкова се смањило са 12,1% на 6,1%, док се учешће транспортних трошкова смањило са 5,9% на 2,6% (ЕЛА, 2004). Међутим, половином прошле деценије дошло је прво до стагнације, а затим и до раста ових трошкова. Према подацима Савета логистичког менаџмента (енг. *Council of Supply Chain Management Professionals - CSCMP*), логистички трошкови су 2007. године чинили 9,9% БДП у Америци, а 2009. године пали на 7,9% БДП, као последица рецесије. Од тада расту (2011. године износили су 8,5% БДП), али су и даље нижи него у периоду пре рецесије (CSCMP, 2012). Од 2012. до 2023. године овај удео се кретао између 7,4 и 9,1% да би у 2023. години дошао на 8,7% (CSCMP, 2024). У Канади је ситуација слична и у 2018. години су логистички трошкови чинили око 8% БДП-а (Jacques, 2020). Истраживања у Европи, показују да је учешће трошкова сакупљања и испоруке робе (углавном у урбаним срединама) у укупним трошковима услуге од врата до врата у токовима комбинованог транспорта око 50%. Оцењено је да ће са присутним трендовима ови трошкови још расти (PORTAL, 2003a). Транспортни оператори у Француској наводе да су трошкови урбаног и међуградског дела транспорта једнаки (Dablanc, 2009). Према проценама CSCMP, око 28% укупних транспортних трошкова настаје у реализацији





последње миље, али у условима већег ограничења инфраструктуре и раста захтева за испоруку на кућну адресу, овај удео је значајно већи и тенденцију даљег раста. Учешће трошкова финалне дистрибуције у укупним транспортним трошковима логистичког ланца зависи од броја и просторне дисперзије генератора, карактеристика пошиљке, поузданости која је последица саобраћајног загушења и сл. (Rodrigue et al., 2009). Високи трошкови указују на неефикасност логистичког система града. Локалне власти у европским градовима предузеле су различите регулативне и стимулативне мере, а са циљем веће консолидације, кооперације и координације, односно подизања ефикасности градске логистике, пре свега урбаног теретног транспорта. Анализе ефеката примењених иницијатива указују на комплексност проблема (Tadić et al., 2018b), јер резултати варирају, посебно са аспекта животног окружења. Истраживањем утицаја временских интервала испоруке у Холандији утврђени су просечни трошкови испоруке робе трговачким објектима у свим деловима града и у шопинг зонама, али и за цео малопродајни сектор и сектор малопродаје хране. Трошкови испоруке робе за шопинг зоне су били већи због ограничења приступа (временски интервали испоруке и ограничења за возила). С друге стране, сектор малопродаје хране имао је ниже трошкове транспорта и логистике у поређењу са укупним сектором малопродаје, а услед присуства великих трговачких ланаца са ефикасном организацијом логистичких активности (TNO, 2003).

Наведене чињенице указују да је градска логистика један је од кључних фактора одрживости урбане средине. Дистрибуција робе обезбеђује виталне функције града. Међутим, ефикасна реализација токова снабдевања је потребан, али не и довољан услов живота у граду. Нормално функционисање града захтева ефикасну реализацију повратних токова, те извлачење отпада, секундарних сировина и повратних материјала. Значај повратних токова потврђује чињеница да је између 1990. и 1995. године производња отпада у Европи порасла за 10%, до 2020. године за 45% у поређењу са нивоом из 1995. године, а прогнозира се раст од чак 70% до 2040. у односу на 2020. годину (OECD, 2024). Производња отпада у ЕУ27 током 2006. године била је око 3.000 милиона тона, односно око шест тона по становнику. Постоје значајне разлике у генерисању отпада између земаља, углавном због различите индустријске и друштвено-привредне структуре. Комунални отпад варира са фактором 2,6 између земаља, и 2022. године био је у просеку 513 кг по становнику у ЕУ27 (Eurostat, 2024e). Амбалажни отпад пореклом из домаћинства и комерцијалног сектора, чини око 3% укупног отпада и варира по земљама у распону од 78,8 кг по становнику у Бугарској, до 233,8 кг у Ирској (Eurostat, 2024e). Економски развој условио је раст производње и потрошње, скраћење животног века производа, те повећање количине отпадних материјала. Исто тако, у токовима дистрибуције све веће је присуство неадекватно упакованих производа, посебно са аспекта транспорта, што додатно смањење ефикасност логистичких активности у граду. Поред захтева за сакупљање амбалаже и товарно манипулативних јединица, значајне и веома комплексне захтеве представљају повратни токови робе којој је истекао рок, сезонске робе или лако кварљивих прехранбених производа.

Чињеница да су количина испоручене робе и број покретања возила у обрнутој пропорционалности такође указује на проблеме логистике урбане средине. Обрнута пропорционалност последица је великог учешћа возила мање носивости у реализацији токова, али и слабије попуњености товарног простора. Очигледно је могућност сабирања захтева у времену и простору слабо искоришћена. Истраживања *Volkswagena* 90-их година прошлог века показала су да се 85% недељно испоручене робе реализује са 5%, а преосталих 15% количине са 95% укупног покретања возила (Esser & Petry, 1993). У Лозани се 52% испоручене робе реализује са 88% покренутих комби возила, док се остала роба (48%) превезе са 12% покренутих теретних возила (брutto масе преко 3,5 т) (PORTAL, 2003a). Из ових разлога, циљ градске логистике јесте усаглашавање понуде и тражње, односно свеукупна оптимизација логистичких токова у граду. У прошлости је било појединачних



покушаја сабирања и консолидације робних токова, али с обзиром да се углавном радило о иницијативи приватног сектора (групе логистичких провајдера, шпедитера) могућности, па и ефекти били су ограничени. Међутим, данас је то приступ који развијени европски градови све чешће настоје да наметну из поменутих економских и еколошких разлога.

Робни и транспортни токови у граду резултат су логистичких одлука, односно процеса неопходних за организацију испоруке и сакупљања робе на ефикасан начин. Логистичке одлуке, базиране на захтевима производног и дистрибутивног сектора, зависе од понашања економских учесника, као што су домаћинства и предузећа (Tadić et al., 2015a). Ове интеракције дају сложене карактеристике логистике и логистичких ланаца на подручју града (Слика 3.3). Једна од тих карактеристика јесте да реализација робних токова у великој мери не зависи од унутрашње структуре града, иако она значајно утиче на укупан број теретних возило-километара. Свака активност (трговачка, услужна, индустријска, административна итд.) може се повезати са специфичним профилем генерисања робног тока, који је идентичан за све урбане средине. Са аспекта логистике, генератор робног тока (трговина, угоститељски објекат, апотека, пекара, банка, складиште и др.) функционише на исти или сличан начин без обзира да ли се налази у центру велике метрополе или у предграђу средње великог града. Ова, али и друге карактеристике градске логистике и логистичких ланаца детаљније су описане у наставку.



Слика 3.3. Стање и трендови градске логистике (Tadić et al., 2015a)

### 3.2.1. „Неутрализација“ града са аспекта градске логистике

Са аспекта градске логистике одвија се нешто што представља неку врсту „неутрализације“ градске територије. Испоруке се реализују на мање или више сличан начин у свим градовима, без обзира на њихове разлике са аспекта демографских, географских, просторних, привредних, економских, социолошких, културолошких и других карактеристика (Dablanc, 2023). С друге стране, у већини градова примењују се иницијативе и концепције градске логистике дефинисане за другу урбану средину. Међутим, с обзиром на разлике по наведеним карактеристикама, иницијативе и концепције немају исте ефекте, а у неким градовима нису ни примењиве (Tadić et al., 2014a). Основни проблеми нису увек добро дефинисани, а повезаност са предложеним мерама и карактеристикама града некад не постоји, иако је то



циљ. Ово указује на приметан недостатак планерских активности, свеобухватне и дугорочне политике градске логистике.

Генерално, логистичке одлуке су често неадекватне, без неопходних истраживања, анализа и сагледавања различитих циљева, критеријума, мера и утицаја. Тако се приликом избора локације логистичког центра или складишта углавном води рачуна само о власништву и геолошким карактеристикама земљишта иако решавање овог проблема захтева разматрање великог броја критеријума, као што су саобраћајна приступачност, доступност, удаљеност од великих економских центара, расположивост земљишта за будућа проширења итд (Tadić et al., 2013a). Међутим, на територији градова земљиште више једноставно не постоји за развој логистичких активности. Пошто је град комплексан систем, пун ограничења, пуно кошта, у већини случајева представља само простор за циркулацију, утовар или истовар робе (Tadić & Zečević, 2009; Zečević, 2006a). На територији града лоцирано је веома мало трајних логистичких система, а провајдери и оператери их користе само када је то неопходно.

Осим што не зависи од локалних услова, активности градске логистике имају и неке посебне негативне карактеристике логистичке индустрије (Tadić et al., 2015a). Овде се пре свега мисли на активност урбаног теретног транспорта, мада је ситуација слична и са аспекта складиштења, залиха, паковања. На пример, постоји тенденција непоштовања социјалне и радне регулативе. У реализацији токова још увек постоји одређени ниво нелегалног рада (дуже радно време), што је готово у потпуности ишчезло у даљинском друмском транспорту. Даље, возила која су ангажована за дистрибуцију робе у граду обично су старија, а тиме и еколошки мање прихватљива него она у даљинском транспорту. Разлог је велика конкуренција у друмској транспортној индустрији, нарочито за мала и средња предузећа која послују на територији града. Да би обезбедили учешће на тржишту и смањили трошкове, оператери продужавају век трајања возила или број радних часова у дистрибуцији робе. С друге стране, мале трговачко-дистрибутивне и логистичке фирме повољно су насељавале давно изграђене логистичке системе на територији града, често и у централним градским зонама, уз железничке теретне станице или луке, и развијале своју складишно-дистрибутивну активност. Ови системи опремљени су застарелим складишним и манипулативним технологијама које смањују ефикасност логистичких процеса и негативно утичу на квалитет услуге (Tadić et al., 2014e). Наравно, велики број крајњих (финалних) испорука се обавља у задовољавајућим условима након усвајања и примене регулатива које изједначавају положај великих логистичких провајдера и малих градских оператера. На овај начин су избегнуте ситуације у којима подуговарачи логистичких активности, обично мале транспортне компаније са лаким доставним возилима, морају да раде прековремено или да крше локалну регулативу како би остали у послу (Tadić, 2014).

### **3.2.2. Недостатак планова градске логистике**

Услед негативних утицаја логистичких активности на животно окружење, економију и квалитет живота у граду, локалне власти су све више свесне значаја организације и контроле реализације логистичких ланаца. Без обзира на усвојену меру у циљу организације логистичких активности, роба ће бити испоручена примаоцу у време и на место као резултат логистичког процеса доношења одлука. Реорганизација токова доставних возила могућа је само уз појачане регулативе, односно законска ограничења приступа. Међутим, ограничења су у супротности са конститутивним принципима слободе циркулације и слободе трговине. Осим тога, потребно је понудити адекватно решење, а онда регулативом и ограничењима дати подршку решењу. Само ограничење, казна и забрана нису и не могу бити решење.



У суштини, градови немају дефинисану политику градске логистике. Закони који регулишу логистику не постоје, а ретке су и углавном застареле и регулативе које се односе на урбани теретни транспорт (Tadić et al., 2015a). Већи број градова планира и регулише транспортне активности на начин на који су то радили пре 20 и више година, а у међувремену се много тога променило, технологија је значајно напредовала, појавила су се нова возила и нови захтеви. Међутим, локалне управе и даље преко уредби дефинишу димензије или носивост возила и времена испоруке. За њих је друмски теретни транспорт углавном непожељан и треба га забранити или строго регулисати. Осим тога, регулативе су углавном локалне природе и могу бити у колизији са онима из суседних општина (Fontaine et al., 2023). У једној метрополитенској области у Француској постоји чак 30 различитих регулатива које се односе на носивост и величину возила (Dablanc, 2013). Ретки су градови у којима управа, логистичке, пре свега транспортне активности посматра као сервис којем треба помоћ да се организује на ефикаснији начин.

Постојеће политике, иако недовољно систематично, углавном се баве урбаним теретним транспортом, а одлуке се доносе без консултација свих учесника и без сагледавања последица на целокупан систем градске логистике. Ипак, од почетка овог века, расте свест о значају градске логистике на целокупан привредни, еколошки и друштвени систем, па се чине и одређени напори у правцу промене приступа решавања проблема и интегрисаног планирања ове области (Tadić & Zečević, 2015c). У неким европским градовима забележени су покушаји дефинисања свеобухватне стратегије планирања логистике. У Француској је био покренут процес израде мастер планова логистике и и урбаног теретног транспорта градове са преко 100.000 становника. Циљ планова био је оптимизација логистичких токова у граду, стварање услова за адекватно и поуздано снабдевање градских зона, уједначавање локалних регулатива у вези са логистичким активностима, планирање и обезбеђење простора за развој логистичких система, нарочито оних који укључују железнички и водни транспорт. Мастер планови су углавном урађени, али мали број је имплементиран. Управе француских метропола нису имале довољан буџет, кадрове или политичку моћ за примену дефинисаних мера и активности. У градовима Велике Британије, нарочито у Лондону, годинама су присутне консултације и преговори локалне управе и логистичких провајдера. Резултат преговора две највеће организације превозника (асоцијације теретног транспорта и асоцијације друмског транспорта) и управе Лондона је цена таксе за загушење саобраћаја за доставна возила која је изједначена са таксом за путничке аутомобиле. Циљ компанија био је укидање такси за доставна возила, с обзиром да је друмски превоз био једини доступан за испоруку робе у граду. С друге стране, циљ градске власти била је два или три пута већа цена таксе за комерцијална возила, пошто је њихов утицај на саобраћај знатно већи. У Барселони (Шпанија), организован је „транспортни одред на моторима“ који уз помоћ 40 мотора контролише 5.000 уличних утоварно-истоварних зона у највећој комерцијалној зони града (Енсанче). На овај начин је смањено нелегално паркирање на дужи период, а зоне су постале доступне возилима за испоруку робе. Осим тога, управа Барселоне захтева од угоститељских објеката, барова и ресторана, да поседују складишни простор од минимум 5 м<sup>2</sup> како би се избегле испорукена дневном нивоу. Северноевропски градови (Амстердам, Копенхаген, Стокхолм, Гетеборг) примењује ограничење приступа доставних возила на бази еколошког критеријума, односно негативног утицаја на окружења. Према овим регулативама, само новија или потпуно натоварена возила могу да уђу у центар града. Ови стандарди имају за циљ да замене ранија ограничења приступа, везана за носивост и величину возила, која се сада сматрају прилично неважним (Cohen & Cavoli, 2019; Dablanc, 2007). Наведени примери не представљају моделе које треба следити. Иако су можда иновативнији од осталих, ови градови и даље немају решене проблеме, дефинисану политику и усвојену концепцију градске логистике, односно немају ефикасан систем испоруке робе. Систем контроле, преко регулатива, ограничења и забрана, треба да подржи одређену концепцију градске логистике,



али сам по себи није решење. Осим тога, решења из других градова некада могу додатно да погоршају ситуацију.

### 3.2.3. Неадекватна понуда логистичких услуга

У градовима је уочљива разлика између захтева потрошача, домаћинстава и пословних јединица с једне, и понуде услуга логистичких провајдера с друге стране (Tadić et al., 2015a). Промене понашања у потрошњи довеле су до промене путовања ради куповине. Куповина се данас реализује на различитим местима, укључујући мале локалне радње и пиљаре, локалне супермаркете, велике супермаркете, пошту, Интернет. Ова „променљивост“ места куповине утиче на комплексност путовања са циљем куповине (користе се различити начини путовања, куповина се комбинује са осталим разлозима за путовање), али и на стварање захтева за новим логистичким услугама, као што су испоруке на кућну адресу или до посебних локација за преузимање робе (Peppel et al., 2024; Seghezzi et al., 2022).

Генератори логистичких токова, нарочито објекти малопродаје, имају све веће захтеве за увођење нових логистичких услуга, које могу прилично да измене организацију градске логистике. Истраживања показују раст захтева за складиштењем, испоруке на адресу, наменски простор за пријем робе, као и услугама повратне логистике (Tadić, 2014). Са друге стране, сектор за логистику је покренуо изненађујуће мали број иницијатива као одговор на поменуте захтеве. Многе услуге нису у понуди логистичких провајдера, барем не на начин који је специфичан за градске услове. Чак ни значајан раст е-трговине још увек није довео до специјализације градске логистике (Fried & Goodchild, 2023; Tadić et al., 2011). Наравно да постоје примери позитивних иницијатива као што је имплементација мреже станица за аутоматско преузимање робе (енг. *packstations*) од стране Deutsche Post/DHL групе, али и анализа сличних решења у виду концепта ормарића за пакете (енг. *parcel lockers*). Истраживање у Риму показало је да би тренутне потребе за испорукама до крајњих корисника оправдале успостављање мреже ормарића на сваких 500 до 1000 метара (Iannaccone et al., 2021). Логистичка услуга за којом има све више захтева је професионално складиштење. Тако је енглеска компанија *Shurgard* некада изнајмљивала складишни простор за домаћинства у Лондону, а касније развила услугу складиштења за трговину на мало и друге генераторе у центру града (Dablanc, 2007).

### 3.2.4. Централизација ланца снабдевања и субурбанизација логистике

Величина, густина насељености и економска структура града утичу на обим и локацију логистичких активности, као и на оперативне моделе и структуру возила у реализацији токова. Значајан утицај на логистику урбане средине има и стратешка организација ланца снабдевања, односно распоред и локације логистичких центара и складишних система у оквиру ланца (Montwiłł et al., 2021).

До 1970. године ланци снабдевања су били релативно децентрализовани, с већим бројем складишта, често на месту производње и у непосредној близини примаоца робе, али и између ове две тачке. Ово је резултирало великим бројем релативно малих складишних, логистичких система у урбаним срединама, често у центру града и у близини индустријских зона. Фактори који су утицали на локацију складишних система били су близина производње и тржишта, одговарајући приступ мрежи путева и интермодалним чворовима, трошкови земљишта и доступност радне снаге (Yang et al., 2022). На промену концепта избора локације складишних и логистичких система у развијеним земљама утицала су три тренда (Allen et al., 2012a):



- Деиндустријализација је довела до пада индустријске производње (као главног генератора робних и транспортних активности) и захтева за производним складишним системима у урбаним срединама развијених држава (Schindler et al., 2020). Производне активности су измештене у земље источне Европе и Азије, а то је довело и до измештања складишних и логистичких система у ове земље. Са друге стране, Америка и развијене земље Европе увозе робу преко великих и модерних логистичких центара у близини лука и робно-транспортних центара уз главне саобраћајне коридоре изван урбаних средина (Balbaa, 2022; Rodrigue, 2020).
- Просторна централизација складишних и логистичких система у циљу смањења трошкова ланца снабдевања. Напушта се концепт већег броја мањих складишних система, а токови усмеравају на велике националне и регионалне логистичке центре. Централизацијом и усмеравањем токова на велике логистичке системе повећавају се трошкови транспорта, али је раст више него компензован уштедама које се остварују смањењем залиха у укупном ланцу снабдевања (Milewski, 2020, Zečević, 2006b, 2009).
- Растуће цене земљишта и загушење саобраћаја у урбаним срединама приморали су компаније да своје логистичке системе преселе на локације са нижим ценама земљишта (Verma et al., 2021). Поред тога, високе цене градског земљишта утицале су на ограничавање складишног простора унутар комерцијалних објеката и његово ангажовање у функцији основне делатности. Ово је довело до субурбанизације логистике, односно измештања логистичких система у приградске зоне (Raimbault & Heitz, 2024; Wang et al., 2023).
- Развоји друмског теретног саобраћаја (већа корисна носивост и брзина кретања) додатно су подржали наведене трендове и удаљавање логистичких система из градских зона. Субурбанизацијом логистике повећавају се дистанце транспорта при снабдевању, пређени километри и с тим у вези емисије штетних гасова, а расту и загушења у саобраћају која стварају значајне друштвене трошкове. Истраживања ефеката ширења логистике на емисије CO<sub>2</sub> у Паризу (Robichet & Nierat, 2021) допринела су подизању свести локалних власти о овим еколошким изазовима.

Са смањењем складишних површина, како у објектима комерцијалних делатности тако и у производним системима, расту захтеви за поузданим, редовним и флексибилним испорукама релативно малих количина робе. То је довело до примене ЈИТ стратегије у снабдевању урбаних објеката (Тадих, 2014; Janné & Fredriksson, 2022). Залихе су делом пренете у транспортни систем, што доприноси расту саобраћајних загушења и загађења, односно расту друштвених трошкова. Део робе за снабдевање града уопште се не складишти, већ се у *cross-docking* (енг.) терминалима сортира и утовара у доставна возила за испоруку до купца (Tadić et al., 2021b). Поред тога, наставља се тренд раста робних токова, који је, уз раст урбане популације, довео до раста активности друмских доставних возила (Tadić et al., 2015a).

Истраживања у градовима Велике Британије, за период 1998-2008 показују раст површина трговачких и других објеката комерцијалне делатности и значајно смањење производних, односно индустријских површина. Међутим, и поред централизације логистичких активности, површине складишних система су се повећале за 22%. Ово указује да је раст робних токова, а тиме и логистичких активности, већи од смањења складишног простора који се десио као резултат просторне концентрације логистичких система. Међутим, овај раст се везује за субурбане, приградске зоне, док је у урбаним и централним зонама дошло до смањења логистичких површина (у Лондону за 82%). Број складишних система расте спорије од њихове површине, што потврђује тренд централизације у ланцима снабдевања (Allen et al., 2012a).



### 3.2.5. Логистички *outsourcing*

Значајна карактеристика логистике, од осамдесетих година прошлог века, јесте тренд раста логистичког *outsourcinga* (Abbasi et al., 2024; Zečević, 2009; 2006b; Zečević & Tadić, 2006). На бази трошкова и параметара квалитета, компаније доносе одлуку о томе да ли неке логистичке услуге треба купити од специјализованих компанија, логистичких провајдера.

У организацији и реализацији логистичких активности на подручју града појављују се различити оператери и провајдери услуга (Rzešny-Cieplińska et al., 2021; Zečević & Tadić, 2006). Мала предузећа (трговачка, угоститељска, занатска) углавном се везују за логистички *insourcing*. Они сами реализују поруџбину куповином робе, сами је пакују, превозе сопственим аутомобилом или комби возилом, а складиштење и залихе реализују у продајном (угоститељском, занатском) објекту или приручном складишту. С друге стране, категорији организатора и оператора за сопствене потребе припадају и велике компаније с ланцем продајних објеката, велики индустријски комплекси, произвођачи и велетрговци који имају сопствене логистичке системе. Предности реализације логистичких активности у сопственој режији су боља контрола над робним токовима, временом и трошковима реализације логистичких активности, једноставност планирања транспортних активности и њихово усклађивање са осталим активностима, а као додатна предност може се издвојити маркетинг (возило као покретни билборд). Међутим, у случају мале количине робе ефикасност логистичких активности, посебно транспорта, и могућности консолидације су лимитиране. Мале компаније најчешће реализују директне испоруке, док је планирање логистичких активности у већим компанијама знатно комплексније. Логистички огранак се често издваја, законски и економски, од матичне компаније и може применити комплексније логистичке концепције у којима се истичу предности консолидације токова.

Посматрано кроз дужи временски период, реализација робних токова у сопственој режији у граду опада (Tadić et al., 2015a). Ово је последица захтева за већим квалитетом испоруке и понуде додатних услуга од стране професионалних даваоца логистичке услуге. Пошиљаоци или примаоци робе могу да ангажују логистичког провајдера за реализацију појединачне услуге, најчешће транспорта (енг. *Second Party Logistics - 2PL*) или да склопе дугорочни уговор за извршење шире палете логистичких услуга (3PL ниво *outsourcinga*). 2PL провајдери су углавном транспортна или шпедитерска предузећа, често специјализована за одређену врсту робе или групу генератора робних токова. Неке компаније комбинују сопствени и професионални транспорт и то на начин да регуларни део транспортних активности извршавају саме, а за ванвршне захтеве (већи обим или специфична роба) ангажују транспортне компаније. Препуштањем логистичких активности специјализованим даваоцима логистичких услуга (3PL провајдери), компаније смањују трошкове и имају више могућности за развој основне делатности. Логистички *outsourcing* као систем пословања јесте пожељан и са аспекта утицаја на окружење. У циљу ефикасности, логистички провајдери реализују консолидоване испоруке до објеката у граду и имају боље искоришћење товарног простора возила, чиме се смањује број покретања доставних возила и пређених возило-километара. Пошто су испоруке консолидоване, за дистрибуцију се могу користити возила веће носивости, а број испорука за објекат се смањује (Muñoz-Villamizar et al., 2024). Већа примена логистичког *outsourcinga* утиче и на смањење укупне површине складишних система и нивоа залиха, а с друге стране побољшава квалитет услуге. Предности *outsourcinga* све више користе и снабдевачи малопродајних ланаца. Уласком у закрчене градске зоне оперативни трошкови расту и доводи се у питање њихова профитабилност и конкурентност. Логистички *outsourcing* даје могућност да снабдевачи доставе расуту, неупаковану и несортирану робу до складишта провајдера која су доступна 24 сата, седам дана у недељи, избегавајући на тај начин загушене градске саобраћајнице и редукујући трошкове.



Провајдери логистичких услуга у урбаним срединама углавном су мале компаније. У Италији мали индивидуални превозници са углавном једним возилом (ит. *padroncini*) реализују 80% испорука у урбаним срединама (Vogani, 2020). У Словачкој лака комерцијална возила, бруто масе од 3,5 тона чине 77% укупног теретног возног парка у градовима (Gnar et al., 2021). Ситуација је слична и на другим континентима. У Мексико Ситију, 80% приватних превозника су они са по мање од пет возила, а 70% њихове флоте су возила од 3,5 т (Lozano, 2006).

У већини градова урбани теретни транспорт је веома неефикасан, односно иста количина робе, са истим или бољим квалитетом услуге, може се испоручити уз мањи број возило-километара. Ова неефикасност највише се везује за компанија које сопственим средствима реализују транспортне услуге (*insourcing*), а истраживања су показала да мања предузећа имају и мањи фактор искоришћења товарног простора возила (Ni & Wang, 2021). Компаније у Африци, без обзира на величину, и даље имају логистички *insourcing* као доминантну стратегију пословања. То значи да логистичке активности, пре свега транспорт, обављају саме, коришћењем сопствених система што и објашњава високе цене транспорта и логистике (Joubert & Axhausen, 2011).

### 3.2.6. Друмски теретни транспорт у урбаним срединама

Почетно завршне операције у ланцу снабдевања најчешће се реализују друмским транспортом. С обзиром да већина робних токова почиње или се завршава у граду, једноставно је објаснити доминантну улогу друмског транспорта у урбаној дистрибуцији. Укупни захтеви за теретним транспортом у ЕУ28 имали су растући тренд до почетка рецесије, па су између 2000 и 2007. године порасли за 20%. Обим робних токова 2009. године био је на нивоу 2003. године и од тада поново расте, али је транспортни рад 2011. године у тона-километрима (ткм) и даље био за око 8% мањи него 2007. године. Раст захтева за континенталним видовима транспорта (друмски, железнички и речни), у свакој четвртој земљи чланици Европске агенције за животну средину (енг. *European Environment Agency - EEA*) изван ЕУ, био је изнад 20%, односно у просеку за 12% више него у ЕУ27. Доминантно учешће у реализацији робних токова има друмски транспорт са око 25% (1.866 милијарди тона-км) у укупном теретном транспорту и око 77% у копненом (Eurostat, 2024b). Обим друмског транспорта између 1995. и 2009. године у ЕУ порастао је за 46% (ЕС, 2011a), а према пројекцијама тренд раста ће се наставити (у ЕУ за 40% до 2030. године, односно за 80% до 2050. године у односу на ниво из 2005. године) (ЕС, 2011b). Врста и карактеристике робе, утичу на избор вида транспорта и технологије логистичких подсистема. Друмски транспорт је доминантан за превоз високо вредне робе, лако кварљиве робе и/или робе са регионалним карактером производње (пољопривредни производи, животиње и њихове прерађевине). На избор вида транспорта утичу и други фактори, као што су растојање превоза (друмски је флексибилнији за краћа растојања) и вертикална организација сектора. Просечно једна тона робе се превози на растојању од 110 км. Ефикасност железничког и водног транспорта на овим дистанцама је мања, а примена интермодалних технологија ограничена због дужег времена реализације и недостатка ефикасних терминала. С друге стране, савремена производња преферира ЈИТ испоруку робе за коју су од пресудног значаја брзина и флексибилност. Упркос гужвама и загушењима, друмски саобраћај је често бржи, флексибилнији и поузданији. Поред тога, већина дестинација је доступна само друмском саобраћају, а комбиновани/интермодални транспорт има ограничену примену. Исто тако, друмски сектор је у великој мери либерализован, за разлику од железничког и речног који су се тек недавно отворили широј конкуренцији.

Раст теретног транспорта уско је повезан с растом БДП-а, али постоје значајне регионалне разлике. Између 1995. и 2005. године теретни транспорт у ЕУ15 имао је бржи раст од





привреде, односно БДП-а (транспорт 30%, БДП 24,5%), што се сматра последицом стварања јединственог тржишта. Међутим, у ЕУ10 раст теретног транспорта био је спорији од привредног раста (транспорт 35%, БДП 50%). Разлика је последица реструктурирања привреде нових чланица ЕУ од тешке индустрије ка сектору услуга. ДИСАГРЕГАЦИЈОМ региона, у периоду 1998-2008, раст захтева за теретним транспортом у новим чланицама ЕУ био је три пута већи него у ЕУ15 (ЕЕА, 2008), а захтеви су наставили да расту и у току економске кризе. У периоду 2012-2023 БДП ЕУ27 је у сталном расту (од 0.4 до 6.3% годишње) са изузетком 2020. године када је европска и светска економија била погођена КОВИД пандемијом (Eurostat, 2024с).

Раст теретног транспорта паралелно с растом БДП-а током протекле деценије у земљама чланицама ЕЕА, потврђује да циљ ЕУ у погледу раздвајања ова два тренда још није постигнут. Заправо, према неким ауторима, раздвајање захтева за теретним транспортом од привредне активности и међународне трговине сматра се утопијом (Sathaye et al., 2006). Европска агенција за животну средину као извесну меру теретног транспорта (копненог) дефинисала је индекс који представља однос реализованих тона-километара и БДП-а (у еврима). Овај индекс имао је тренд раста до 2009. године, када је услед економске кризе дошло до значајног пада. У ЕУ27 2009. године индекс је пао за 9,9% у поређењу са 2006. годином, да би 2010. порастао за 2,8%. У периоду између 2010. и 2022. индекс је варирао, и 2022. године однос ткм/БДП и даље је био на нивоу из 2010. године и од тада има благи тренд пада (Idescat, 2024).

Урбани део теретног транспорта карактерише континуирани тренд раста. Разлози су бројни претходно су описани (раст становништва, ширење градова, нове стратегије пословања, измештање логистичких система на периферији града, нестанак складишног простора из града, раст учешћа возила носивости испод 3,5 т и др.). У европским конурбацијама преко 55% се рализује на дистанцама до 50км (IRU, 2017), а у Италији се крајње дестинације 70% транспортованог терета налазе унутар региона изворишта. Истраживања у Великој Британији показала су да се урбани теретни транспорт од 1972. године до почетка овог века скоро удвостручио, при чему се укупна количина превезене робе благо повећавала, али се дистанца транспорта повећала за 140%. Анализа друмског теретног транспорта возилима бруто масе преко 3,5 т, у периоду 1993-2003 показала је раст количине превезене робе за 7%, а просечне дистанце за 15% (Browne et al., 2007b). С обзиром да анализа није обухватила комби и *pick up* возила, раст урбаног теретног транспорта још је већи.

Учешће локалног теретног транспорта зависи од величине града и креће се од 15% укупног друмског теретног транспорта у малим градовима, до 40% у великим градовима. У периоду 1994-2004 у Великој Британији је забележен раст друмског теретног транспорта у возило-километрима за 9%, али је повећање било веће на улицама мањег значаја (12%), него на главним градским коридорима (5%). Најзначајнији раст у броју возило-километара имала су лака теретна возила носивости до 3,5 т (29%) (Browne et al., 2007b). Током 2004. године, 150 милиона тона робних токова реализованих друмским теретним возилима бруто масе преко 3,5 т имало је извориште и/или одредиште на ширем подручју Лондона, при чему је и почетак и крај 64 милиона тона робних токова (око 43%) био у Лондону. Комерцијална возила чине око 14% укупних возило-километара на главним улицама Лондона. Осим тога, расте и укупан број теретних возила, али услед јачег раста мањих доставних возила (Osieczko et al., 2021). Иначе, однос броја лаких и тешких друмских теретних возила разликује се од земље до земље. У Великој Британији лака возила чине највећи део теретних возила, обично преко 80% у урбаним срединама. Саобраћај овим возилима у урбаним срединама има стабилан раст, док саобраћај тешким теретним возилима опада (Allen et al., 2018).

Снабдевање Париза годишње генерише око 230 милиона тона робе (преко 110 т по становнику) од чега се 90% реализује друмским транспортом (CCI, 2023). Међутим, ако се



овоме додају и остали токови (повратни, отпадни, излазни и транзитни токови) обим друмског транспорта значајно се повећава. Према проценама, у Паризу се реализује око 1,7 милиона испорука-сакупљања недељно (Dablanc et al., 2017). Истраживања показују да комерцијални објекти на недељном нивоу просечно захтевају 10 испорука основне робе и 7,6 услужних возњи, а пред празнике (Божих) активност теретних возила се повећава за 25%. Лака теретна возила имају доминантну улогу и реализују 42% свих испорука, са просечним задржавањем испред објекта од 10 минута (Cherrett et al., 2012). У складу са повећањем укупног обима саобраћаја, и у наредном периоду се очекује стабилан раст броја теретних возила и друмског теретног транспорта у урбаним срединама (Pietrzak et al., 2021).

### 3.2.7. Фактор товарења

Фактор товарења представља проценат искоришћеног капацитета товарног простора возила (корисне носивости у тонама или запремине у м<sup>3</sup>) и за случај празног товарног простора његова вредност је 0. Услед ниског степена искоришћења товарног простора повећава се број покретања доставних возила, односно број возило-километара у урбаним срединама. Чак и кад постоји значајна искоришћеност возила у једном смеру, повратне возње су углавном празне. Фактор товарења и учешће празних возњи представљају оперативне перформансе теретних возњи које су под утицајем различитих фактора, као што су: привредна структура и намена земљишта, модели складиштења и структура логистичких ланаца, просторно-географске карактеристике града и сл. Ови фактори одређују укупну активност теретних возила потребну да се испоручи одређена количина робе. Низак фактор товарења возила повећава трошкове компаније и негативно утиче на животну средину и друштво. Трошкови радне снаге, горива и потрошног материјала готово су исти без обзира да ли се возило креће празно или не. Наравно, нека роба, због својих карактеристика онемогућава коришћење истог возила за превоз друге робе у повратној возњи, али постоји значајан спектар робе за коју је то изводљиво. Због свега поменутог, фактор товарења возила представља место великих резерви у градске логистике и посебно се анализира.

Применом стратегија пословања са минималним залихама и временски дефинисаним испорукама фактор товарења се смањује. Да би испунили све строже захтеве клијената, логистички провајдери су више усмерени ка ефикасном менаџменту са временског аспекта него ефикасном транспорту, што имплицира повећање броја покренутих возила, те возило-километара и пад фактора товарења (Monsreal et al., 2024). Фактори који додатно утичу на пад фактора товарења јесу повећање запремине робе (товарни простори су углавном искоришћени, али са аспекта површине и запремине) и раст степена палетизације, односно промене на тржишту од расутих и комадних ка палетизованим теретима. Међутим, развој и примена информационих технологија могу да компензују претходне утицаје.

Истраживања показују да теретна возила у Европи имају прилично низак фактор товарења уз тенденцију даљег пада. У друмском транспорту он је испод 50%, а у Холандији је од 1997. до 2004. године пао са 43% на само 30% (Sathaye et al., 2006). У Великој Британији, у периоду 1982-2005 фактор товарења у националном друмском транспорту опао је за 9%. Пад фактора товарења крије извесне, међусобно супротстављене трендове. С једне стране, бољим управљањем возним парком смањен је броја празних возњи, а с друге стране дошло је до пада фактора товарења возила у оптерећеном смеру (Samchuk et al., 2022). Процењује се да празне возње чине око 22% теретних возило-километара (Eurostat, 2024d). Географски дисбаланс, неприлагођеност возила и проблеми са рутирањем и распоређивањем возила неки су од разлога и даље високог учешћа празних возњи.



У Великој Британији, ефикасност транспорта јесте највећа у долазним токовима где је фактор товарења 60-70%, а најмања у локалним испорукама, са фактором товарења око 40%. У одлазним токовима, фактор товарења је око 50% (Allen & Browne, 2010). Ефикасност градских возњи (тона-километри по возило-километру) је мања услед мање просечне носивости возила и нижег фактора товарења. Возње из града су мање ефикасне од возњи до града због нижег фактора товарења и већег учешћа празних возњи, што је последица неравнотеже долазних и одлазних токова у/из урбане средине. У погледу транспортног интензитета (пређени километри по тони робе), возње унутар урбаних средина су генерално мање интензивне од оних до и од урбане средине, а разлог су краће дистанце транспорта (Allen et al., 2012a). Међутим, искоришћеност површине товарног простора је значајно већа од искоришћења носивости возила (према истраживањима са почетка овог века, искоришћеност површине товарног простора била је око 74%, а носивости око 54% (DfT, 2003c). Ово потврђује чињеницу да је површина товарног простора возила често ограничавајући фактор ефикасности транспорта. У европским градовима фактор искоришћења запремине товарног простора возила је у порасту и у неким градовима достиже вредност од 70% до 80% (Schoemaker et al., 2006), што указује на тренд смањења специфичне масе терета. Фактор товарења зависи и од врсте терета (виши је за течне и расуте терете), робног сектора, али и од дистанце превоза (виши је на дужим дистанцама) (ЕЕА, 2005). Исто тако, фактор товарења је мањи код компанија које реализују *insourcing* транспорт (Kato & Sato, 2006). Укључивање екстерних трошкова транспорта би значајно повећалоукупне трошкове, па би фактор товарења, односно боља искоришћеност возила, постала циљ који се мора постићи.

### 3.2.8. Утицај на окружење и квалитет живота

Доминантно учешће и тренд раста друмског транспорта у реализацији робних токова негативно утиче на одрживост (Слика 3.4). Ови утицаји односе се на животну средину (емисије гасова, потрошња необновљиве енергије, стварање отпада и губитак екосистема), друштво (нарушавање здравља људи, саобраћајне незгоде, бука и смањење квалитета живота) и економију (смањење поузданости и приступачности, раст цена) (Huang et al., 2023).



Слика 3.4. Утицаји градске логистике на одрживост (Tadić & Zečević, 2016c)

Услед загушености саобраћаја продужава се време возње, одлаже се пласман производа на тржиште и повећавају трошкови испоруке (Hammani, 2020). Ово се лако преводи у новчану



вредност јер време је новац. Саобраћајне гужве на одређеним деоницама уличне мреже разлог су коришћења алтернативних путева, који могу да буду дужи и мање безбедни, чиме се повећавају трошкови транспорта и ризик. Ови додатни трошкови испоруке се преносе кроз ланац снабдевања и стижу до корисника. Временом се то преводи у генерални губитак друштва. Становници су крајњи генератори робних и транспортних токова, али не подржавају поремећаје који настају услед задовољења тржишта. С растом броја теретних возила смањује се безбедност на путевима. Карактеристике саобраћајница, врста возила, обука возача и саобраћајни менаџмент обично се не разматрају при планирању рута за теретна возила. Услед ових пропуста, повећава се број незгода и оштећење инфраструктуре, саобраћајница. Тренд раста обима саобраћаја рефлектује се на околину и преко велике потрошње горива, чији се природни извори спорије обнављају него што се троше. Поред тога, повећана је емисија штетних гасова и приметан виши ниво буке.

Теретни транспорт се тако налази у сталном расколу између ефикасне логистике и одрживог развоја. С једне стране, временски дефинисане, фреквентне и мање испоруке отежавају постизање економије обима у транспорту, док с друге стране постоји све већи притисак да се смање негативни утицаји на животну средину. Овај изазов је најзначајнији у урбаним срединама. Урбани теретни транспорт у функцији је привреде, пре свега индустрије и трговине, која омогућава богатство и развој (Bosona, 2020). За становнике, урбани теретни транспорт обезбеђује снабдевање продавница робом, а за комерцијални сектор представља везу са добављачима и купцима (Björge & Ryghaug, 2022). Теретни транспорт представља важан сегмент економије града, а карактеристике града, као што су закрчени путеви, недостатак простора и ограничења инфраструктуре, ограничавају ефикасност и квалитет транспортних операција (Abobakirov, 2023). Урбани теретни транспорт представља претњу одрживом развоју и све више се доживљава као узнемиравајућа активност за грађане. С обзиром на то да градови представљају животну средину већине становништва у Европи, захтеви за квалитетом живота су у сталном порасту (Giannico et al., 2021). Иако теретни транспорт представља само 20-30% друмског саобраћаја у граду, он генерише и до 50% укупних емисија штетних гасова пореклом од саобраћаја (Guillot, 2019). У складу са поменутиим и описаним проблемима, циљ градске логистике јесте смањење и контрола броја, димензија и карактеристика теретних возила, побољшање ефикасности теретних возњи и смањење броја празних возило-километара у граду.

Ефективност и ефикасност логистичких активности у урбаном окружењу, не утичу само на локалну и регионалну продуктивност, већ и на квалитет живота у граду (He et al., 2018). Екстерналије пореклом од транспорта (без загушења) 2000. године процењене су на 7,3% укупног БДП-а у ЕУ15, Норвешкој и Швајцарској (INFRAS/IWW, 2004). Екстерни трошкови порасли су на нивоу ЕУ за око 55% између 1995. и 2016. године, чинећи скоро 6% БДП-а у 2016. години (Fistung, 2021). Теретни саобраћај је одговоран за трећину екстерних трошкова (укључујући загушења), а доминантну улогу има друмски теретни транспорт. Неодрживи утицаји транспорта су бројни и вишеструки (Zečević & Tadić, 2009). Неки утицаји су локалног карактера и опипљиви само на локалитету одвијања транспорта (нпр. бука), док неки имају регионални карактер у дужем временском периоду (нпр. емисије гасова са ефектом стаклене баште). Размере локалних утицаја одређује густина насељености локалитета где се транспорт одвија, па су неодрживи утицаји теретног транспорта највећи у урбаним срединама (He & Naasis, 2020). Осим тога, структура и већа просечна старост возила и режим рада са великим бројем возњи на краћим релацијама и великим бројем заустављања чине урбани теретни транспорт мање одрживим од даљинског транспорта робе.

Кључни утицаји урбаног теретног транспорта односе се на здравље људи и окружење (бука, загађење ваздуха, безбедност саобраћаја). Поред овога, присутни су и шири утицаји који се односе на благостање, укључујући загушења и повезани стрес и социјалну искљученост.



Током 2019. године трошкови загушења у ЕУ износили су преко 110 милијарди еура, односно око 1% БДП-а, а најзначајнију компоненту представљају загушења у урбаним срединама (ЕСА, 2019). Према пројекцијама, очекује се њихов раст за 50% до 2050. године (ЕС, 2011с). У великим европским градовима теретни транспорт је заслужан за 20-60% свих штетних емисија пореклом од саобраћаја (трећину емисија NO<sub>x</sub>, четвртину емисија CO<sub>2</sub>) (Guillot, 2019). Стање и трендови окружења указују да постојећа политика градске логистике у већини градова није адекватна. Ситуација захтева свеобухватну анализу и активно учешће власти и привредних субјеката у циљу решавања растућих проблема и дефинисања одрживих решења која би подстакла привредни развој и обезбедила боље услове живота у граду.

### **3.3. Анализа специфичних карактеристика логистике пешачких зона града**

Највећи проблеми логистике присутни су у централним градским зонама. Ове зоне најчешће заузимају релативно малу површину, у њима живи значајан део становништва и налази се велики број радних места. Неретко представљају историјске делове градова. Често се у њима налазе различити културни и туристички садржаји, административни објекти, као и пешачке или зоне интегрисаног саобраћаја (Tadić & Zečević, 2016; Zečević & Tadić, 2006). Представљају дестинацију бројних дневних миграција. Карактерише их велика густина генератора логистичких токова, пре свега радњи трговачке, услужне и угоститељске делатности (Antún et al., 2018; Zečević & Tadić, 2006). Инфраструктура је углавном наслеђена, ограничена и неконтинуирана, са веома уским улицама и тротоарима, недовољним бројем паркинга места и различитим ограничењима приступа (Tadić & Veljović, 2021a; Tadić et al., 2018b; Dablanc, 2007), што значајно отежава функционисање урбаних садржаја, посебно њихово снабдевање (Tadić et al., 2018a; Navarro et al., 2016; Alho & Silva, 2014). Такође, многе улице у историјским центрима су ограничене за моторна возила током одређених сати (Antún et al., 2018). Осим тога, недостатак простора и висока цена земљишта значајно утичу на смањење складишног простора комерцијалних објеката, а у функцији развоја основне делатности која остварује профит (Tadić et al., 2018a; 2015). Штавише, многи објекти и немају складишни простор.

Наведене карактеристике централних градских зона значајно утичу на логистичке захтеве генератора и карактеристике њихових токова (мања величина и већа фреквенција временски дефинисаних испорука, нерегулисано место заустављања возила, време трајања испоруке итд.) (Tadić & Veljović, 2021a). Структура испорука може бити хомогена, као у случају улица специјализованих за одређене производе, или хетерогена, као што је случај у сектору угоститељства (Antún et al., 2018). Истраживање литературе показује да слични проблеми постоје у логистици централних градских зона већ деценијама (Morris et al., 1998; Tadić & Zečević, 2016). Tadić et al. (2014d) указују на проблем токова који транзитирају централним градским зонама. Наиме, велики део токова који се реализују кроз ове зоне није намењен њиховом снабдевању. Док се већина логистичких, дистрибутивних центара и терминала најчешће налази на периферији града (Kang, 2020), у централним градским зонама могу се налазити објекти курирских, експрес и пакетних служби (Heitzetal., 2017). Између наменских логистичких објеката на периферији и генератора у централним и пешачким зонама града постоје значајне разлике са аспекта (Tadić & Veljović, 2021a): обим токова, инфраструктуре, услова окружења, појавних облика, логистичких јединица и укрупњавања, логистичких захтева, робних манипулација.

С обзиром да се у централним градским зонама неретко налазе и пешачке зоне, потребно је размотрити и њихову међузависност са логистичким токовима, процесима и системима. Циљ увођења пешачке зоне је стварање привлачнијег окружења за становнике, купце и туристе побољшањем мобилности за чистије начине превоза, посебно за пешаке и бициклисте (Soni & Soni, 2016), побољшање локалних услова животне средине (Chiquetto, 1997), али и подстицање локалног пословног окружења, чинећи га привлачнијим за купце (Verlinde et al.,



2016; Iranmanesh, 2008; Whitehead et al., 2006). Њихово увођење је део свеобухватног урбанистичког планирања како би се побољшала одрживост града или одређеног његовог дела (Мићузори et al., 2013). Увођење је обично праћено одговарајућим третманом у погледу поплочавања, урбаног мобилијара и других дизајнерских детаља (Verlinde et al., 2016).

При увођењу пешачких зона логистички токови обично нису у фокусу, али њихово увођење веома утиче на њих (Verlinde et al., 2016). Поред претходно наведених проблема и ограничења која се јављају у централним градским зонама, у пешачким зонама постоје додатни изазови и ограничења. С обзиром да је намењена за пешачки саобраћај моторизовани саобраћај, па и онај који се реализује у циљу снабдевања и реализације повратних токова, је онемогућен или ограничен. Одређеним категоријама возила (нпр. јавни превоз, хитне службе и доставна возила) се може дозволити контролисани приступ. Најчешће долази до промена саобраћајних токова у околним улицама и промета локалних предузећа, као и пораста цена некретнина (Verlinde et al., 2016). Ефекат увођења пешачких зона зависи од врсте пешачке зоне са аспекта регулације приступа за моторизовани саобраћај. Постоје три модела (Soni & Soni, 2016):

- Зона са сталном пешачком активношћу (током целог дана), са апсолутним приоритетом за пешаке и са могућим ограниченим приступом у одређеним периодима за возила хитне помоћи и службена возила;
- Зона са временски ограниченом пешачком активношћу (током дела дана), са приступом возилима током одређених периода, без паркирања на улици, али често са утоварно-истоварним местима;
- Зона интегрисаног саобраћаја, са смањеним интензитетом моторизованог саобраћаја, проширеним пешачким стазама и смањењем паркирања у улици, али без ограничења приступа возилима.

Логистичари се сусрећу са бројним оперативним проблемима приликом испорука за објекте у пешачкој зони: загушења и успорења саобраћаја, недостатак наменских утоварно-истоварних зона (заустављање на коловозу, тротоару и сл.), уски временски прозори (период кад може да се изврши испорука) за прилаз објектима, казне (за заустављање на коловозу, за испоруке ван дозвољеног периода итд.), лоша и неадекватна инфраструктура (путна, инфраструктура пешачке зоне, нпр. изваљене плоче итд.), ометање испоруке од стране пешака и корисника, ометање испоруке од стране других испоручилаца итд. С друге стране, и реализација логистичких токова може изазвати бројне проблеме за окружење. Може ометати, онемогућити или успорити кретање возила или пешака, паркирање, може довести до чекање на опслугу, немогућност улаза или напуштања објекта, буке и вибрација, издувних гасова. Ово може нарушити личну (повреде и сл.) или безбедност имовине (оштећење одеће, возила итд.), довести до кашњења, здравствених проблема итд. (Macioszek et al., 2017).

Истраживања о узајамном утицају пешачких зона и логистике су ограничена. Малобројна истраживања су усмерена у три правца (Verlinde et al., 2016):

- специфични временски оквири за теретна возила (Soni & Soni, 2016; Maes et al., 2012; MDS Transmodal, 2012; Vlaams Instituut voor Mobiliteit, 2010; Мићузори et al., 2005).
- политика са ограничењима приступа у широј области као што је шема наплате загушења (Attard & Ison, 2010; Schmöcker et al., 2006; Ieromonachou et al., 2004).
- коришћење урбаног центра за консолидацију или увођење возила са мање штетним утицајима на животну средину, као што су електрична возила или (теретни) бицикли (Lebeau et al., 2015; Zacharias & Zhang, 2015).

На трагу ових истраживачких напора Verlinde et al., (2016) предлаже следеће мере/иницијативе за олакшавање реализације логистичких токова у пешачким зонама:



- *Урбани консолидациони центри (УКЦ).* У циљу савлађивања логистичких изазова разматра се примена консолидационих центара, који се налазе у непосредној близини урбаног подручја које опслужују или у зонама испоруке (микрoконсолидациони центри)(Kovač et al., 2023b). Овакви центри могу опслуживати комерцијалне објекте, крајње кориснике или обе категорије. Често се комбинују са применом алтернативних, еколошки прихватљивијих возила, као што су електро-возила, карго бицикли итд. Могући су различити степени подршке овом концепту. Давање дозвола оператеру УКЦ-а за ексклузивну дистрибуцију у одређеној зони је екстремна мера у том погледу. Пратеће мере које стимулишу алтернативне начине испоруке могу бити контроверзне, јер би могле имати користи одређеним компанијама и тиме ометати принцип слободног тржишта (Kin & Macharis, 2015). Временски оквири се такође могу избећи постављањем возила која су непрекидно доступна, као што су (теретни) бицикли и ручна колица. На овај начин, пешачење може стимулисати примену возила са мање неповољним утицајима на животну средину. Развој микрoконсолидационих центара у близини историјских центара и пешачких зона градова побољшава ефикасност логистичких процеса, док фискална подршка за куповину и изнајмљивање електричних и хибридних возила побољшава дистрибуцију и смањује утицај на животну средину (Antún et al., 2018). Међутим, постоје значајне потешкоће у имплементацији овог концепта. Оне произилазе пре свега из строгих прописа о очувању историјског наслеђа (Antún et al., 2018).
- *Временски прозори.* Већина локалних управа дозвољава теретним возилима у пешачким зонама да олакшају доставу предузећима и потрошачима који се тамо налазе, било да је то само у одређеним временским периодима. Јутарњи сати су популарни, јер су трговачке улице обично мање прометне током ових сати (Quak, 2008; Мићузори et al., 2005). Такође, неки градови отварају своје пешачке улице за доставу два пута дневно или дозвољавају доставу увече и/или ноћу. Иако су омогућене испоруке, овакве праксе имају и негативне импликације. Планирање испорука је компликовано јер су временски оквири уски и преклапају се између градова (Quak, 2008). То приморава транспортне оператере да користе више возила за доставу малих количина у различитим градовима. Временски оквири такође нису погодни за примаоце који преферирају да примају робу у одређено доба дана (нпр. ресторани који раде само ноћу не могу рано ујутру да преузму робу).
- *Зоне утовара и истовара.* Градске управе примењују ову меру углавном у зонама са повременим пешачким режимом и зонама интегрисаног саобраћаја, или на граници зона за пешачење током целог дана како би се олакшале испоруке ван одобрених временских оквира. Један од недостатака ове мере је то што друга возила, посебно путничка, заузимају ове зоне (Мићузори et al., 2013). У зонама са сталном пешачком активношћу, испоручиоци обично могу да паркирају теретна возила где год желе све док испоруку обављају у време када је то дозвољено.

Постоје мере/иницијативе градске логистике које се односе на центар града у целини или чак на цело урбано подручје, а не само на пешачку зону, али утичу на логистичке процесе у њој (Verlinde et al., 2016). Заједничко овим мерама је да су углавном рестриктивне и да је приступ ширем подручју заснован на специфичним захтевима возила (тј. условима приступа). Ове мере се веома разликују од града до града и њихов утицај углавном зависи од комбинације мера, као и од специфичног локалног контекста и морфологије урбаног подручја. Три најчешће примењиване су (Verlinde et al., 2016):

- *Зоне ниске емисије (LEZ).* Сврха LEZ је да дозволе или ускрате приступ одређеној области на основу стандарда емисије возила (Anderson et al., 2005). У Европи постоји систем класификације за путничка и комерцијална возила заснован на њиховим максималним емисијама издувних гасова који градске власти користе за постављање граница својих LEZ.



- *Ограничења на основу величине/маса возила.* Ограничења величине/тежине возила се примењују како би се смањио притисак на осетљиво урбано окружење. Међутим, они такође могу довести до повећања броја теретних возила, посебно комбија. Модификација ове мере је минимална стопа попуњавања као услов за улазак у област. Град Гетеборг је тестирао ову меру, али ју је поново укинуо јер је превише компанија сматрало да је исувише тешко испоштовати потражњу фактора оптерећења и напустило је град (Danielis et al., 2010).
- *Наплата путарине.* Неке власти примењују шеме наплате путарине на (деловима) своје територије омогућавајући интернализацију екстерних трошкова транспорта (Muñizuri et al., 2005). Ова мера се може применити на превоз путника и терета, али стопа може зависити од одређених карактеристика возила. Добро познати случајеви у овом погледу су шеме наплате у Лондону и Дараму (ЕС, 2016; Schmöcker et al., 2006; Ieromonachou et al., 2004).

Потреба да се сачува аутентичност и атрактивност централних градских зона, али и животна и социјална средина, насупрот расту логистичких захтева и проблема реализације токова представљају велики изазов за планере логистике (Tadić, 2014). Физичка дистрибуција робеу историјским језгрима, централним деловима градова и пешачким зонама представља сложен задатак услед специфичних услова који се односе на густину потрошње, привредну и просторну структуру и регулативе. Ови изазови захтевају посебан приступ и стратегије за ефикасно управљање логистичким процесима (Zečević & Tadić, 2006).

### 3.4. Интересне групе градске логистике

Интересне групе у градској логистици обухватају све који су укључени или трпе последице робних токова у граду (Zečević et al., 2002a). То укључује директне учеснике логистичких ланаца (пошиљаоце, примаоце и логистичке провајдере), али и локалне власти, становнике, потрошаче и посетиоце (Tadić & Zečević, 2016c; Lozzi et al., 2023) (Слика 3.5). Свака група има специфичне циљеве, ограничења и улоге које се често мењају. На пример, велики малопродајни ланци могу истовремено бити и пошиљаоци, примаоци и провајдери услуга, што чини балансирање њихових интереса комплексним задатком. Груписање учесника према њиховим улогама и особеностима је кључно за разумевање њихових интереса и доприноса.



Слика 3.5. Интересне групе у градској логистици (Tadić & Zečević, 2016c)

Генератори логистичких процеса су правна и физичка лица која шаљу или примају робу и припадају различитим функцијама града (Zečević & Kilibarda, 2004). Њихови главни циљеви





су раст профита кроз повећање продаје и смањење укупних трошкова, који обухватају опортунитетне трошкове, производне трошкове и трошкове логистике. **Пошиљаоци и примаоци робе** настоје да смање опортунитетне трошкове узроковане кашњењем испоруке, али немају директан утицај на трошкове логистике које одређују провајдери услуга (Brannon & Gorman, 2022). Ради унапређења испорука, све више се наглашава потреба за временски дефинисаним испорукама, али тренд смањења залиха доводи до чешћих и мањих испорука, што повећава број возила и пређених километара. Ово резултира већим саобраћајним загушењима, посебно у централним зонама, чиме расте вероватноћа кашњења испорука. На тај начин се смањује профит пошиљалаца и прималаца, што представља значајан изазов у унапређењу ефикасности урбане логистике (Zečević & Kilibarda, 2004).

**Провајдери логистичких услуга**, као носиоци реализације робних токова, обухватају логистичке компаније, шпедитерска и транспортна предузећа, али и логистичке системе из других сектора. Њихов основни циљ је испорука или сакупљање робе уз минимизацију трошкова и максимизацију продаје услуга (Wetzel & Hofmann, 2020). У условима све веће конкуренције, провајдери шире палету услуга и побољшавају њихов квалитет, посебно у погледу поузданости испоруке. Ефикасност повећавају планирањем, комбиновањем испоруке и сакупљања робе, оптимизацијом рута и смањењем оперативних трошкова (Wehner et al., 2022). Међутим, у пракси се суочавају с проблемима као што су ограничења приступа, саобраћајна загушења, недостатак паркинга и простора за истовар. Ови изазови утичу на повећање трошкова и могу довести до већих цена услуга, што узрокује незадовољство корисника. Истовремено, логистичке активности стварају негативне ефекте на животну средину и безбедност саобраћаја, па се предлаже да се екстерни трошкови укључе у цене услуга. Упркос овим изазовима, оптимизација је могућа кроз консолидацију и сарадњу. Консолидацијом токова могу се остварити користи за све актере, укључујући провајдере, кориснике и животну средину (Tadić & Zečević, 2015c; Zečević, 2006b). Такође, увођење система заштите животне средине може побољшати имиџ компанија и осигурати њихов положај на тржишту кроз друштвено одговорно понашање (Al-Minhas et al., 2020).

**Органи управе** на различитим нивоима – локалном, градском, регионалном и националном – играју кључну улогу у развоју логистике града (Diao, 2019). Локална управа, фокусирана на интересе заједнице, често улази у сукоб с регионалним и националним властима, које имају шире развојне циљеве. Регионалне власти посредују у овим конфликтима, док националне управе усклађују политике и циљеве како би неутралисале разлике између локалних актера. Један од кључних изазова јесте неадекватна организациона структура локалних управа. У већини њих не постоји сектор посвећен логистици, а недостатак стручног кадра и експертизе додатно отежава решавање логистичких проблема. Ово резултира слабом сарадњом локалних власти са другим учесницима логистике града, при чему се њихово деловање углавном своди на реактивно решавање пријава, попут недостатка простора за доставу или проблема буке. Такав приступ игнорише природу логистике и често третира друге учеснике као противнике, а не као партнере. Међутим, постоје позитивни примери, попут (енг.) *Freight Quality Partnerships* (FQPs) у Великој Британији и Пољској, где сарадња локалних власти и учесника доприноси одрживим решењима (Knorpen et al., 2021; Kijewska et al., 2021). Слични модели примењују се у Шведској, Холандији и Француској, где је кључни услов успеха заједнички интерес за решавање проблема градске логистике. За превазилажење изазова потребни су стратешки планови логистике који промовишу економски и еколошки развој градова (Arviante et al., 2021). Оснивање сектора за логистику у локалним управама, едукација кадрова и интензивирање сарадње с научним институцијама и стручњацима могу унапредити ефикасност логистикеи обезбедити одрживи развој градова.

**Становници** градова желе доступност производа и услуга без негативних утицаја доставних возила, попут гужви, буке, аерозагађења и саобраћајних незгода (Shearston et al., 2020).

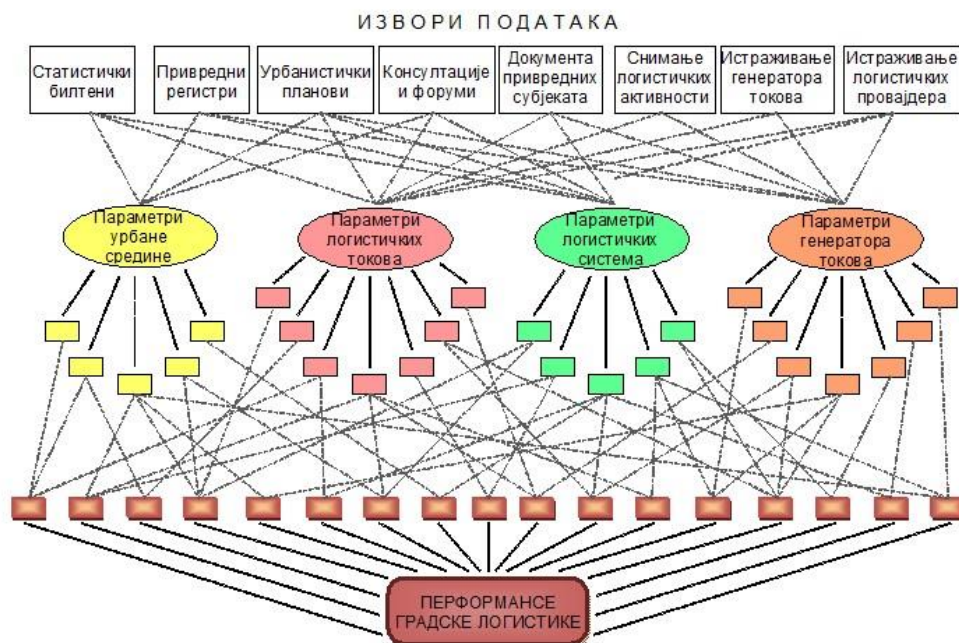


Истовремено, теретни транспорт доприноси продужењу времена путовања, што додатно фрустрира грађане. Ноћне доставе, иако смањују саобраћајна оптерећења, стварају буку у стамбеним зонама и визуелно нарушавају градски простор (Lercher, 2019). Здравствене организације указују на смањени квалитет и дужину живота градског становништва услед негативних ефеката транспорта, посебно теретног. Иако становници генеришу захтеве за робом, њихово незадовољство расте уколико негативни утицаји прелазе границе прихватљивог. Сви учесници градске логистике теже атрактивном граду, али конфликти међу циљевима, попут заштите околине и ефикасности, често се испољавају (Morel et al., 2020). Додатно, неравномерна расподела трошкова и користи може изазвати осећај "добитника" и "губитника", што компликује имплементацију одрживих решења.



## 4. СТРУКТУРИРАЊЕ ПАРАМЕТАРА И ПЕРФОРМАНСИ ГРАДСКЕ ЛОГИСТИКЕ

У циљу идентификације проблема, моделирања и планирања логистичког система града неопходно је познавати велики број параметара који описују логистичке токове и системе који омогућавају њихову реализацију, али и параметре генератора робних токова и урбане средине, односно окружења у ком се токови реализују (Tadić, 2014). Логистички захтеви зависе од параметара урбане средине, а реализација логистичких захтева утиче на параметре урбане средине. Параметри се добијају коришћењем различитих извора података, као што су статистички билтени, статистике, привредни регистри, урбанистички планови, товарни листови, дискусионни форуми итд. Међутим, највећи део информација добија се наменским истраживањем логистичких активности (бројање саобраћаја, ГПС праћење возила, снимање утоварно-истоварних зона итд.) и истраживањем учесника градске логистике, пре свега генератора и реализатора робних токова, али и крајњих потрошача, пешака, возача јавног градског превоза. Комбиновањем параметара добијају се перформансе које описују постојеће стање логистике града или градске зоне (Слика 4.1). Перформансе се користе за идентификацију проблема, моделирање логистичког система града и оцену ефикасности иницијативе, мере, концепције циту логистике. Са променом параметара урбане средине, структуре и карактеристика генератора, мењају се и перформансе циту логистике (Tadić, 2014; (Tadić & Zečević, 2015c), па је потребно успоставити систем континуираног праћења параметара.



Слика 4.1. Утврђивање логистичких перформанси града (Tadić, 2014)

Генерално, не постоји дефинисан скуп перформанси и параметара градске логистике који се прате, као ни начин њиховог утврђивања. Перформансе се дефинишу у складу са основним циљевима појединачних истраживања, након чега се прикупљају, обрађују, анализирају и квантификују неопходни параметри. Услед недостатка података и њиховог перманентног праћења, урбане власти и планери немају јасну и комплетну слику логистичких активности и процеса, па су њихове одлуке често неадекватне.



У наставку су приказани неки од параметара урбане средине, логистичких система, генератора робних токова, провајдера логистичких услуга и логистичких токова који се најчешће појављују у истраживањима перформанси градске логистике.

#### 4.1. Параметри урбане средине

Параметри урбане средине описују простор, становништво и привреду града и градских зона, а као најзначајнији могу се издвојити: површина, број становника, старосна структура, привредна структура и број радних места. Шопинг путовања зависе од комерцијалне понуде у зони становања и понашања потрошача, а оно зависи од карактеристика урбане средине, као што су старосна структура становништва, стандард, величина породице, начина живота и сл. Логистичке активности испоруке и сакупљања робе у граду великим делом зависе од карактеристика саобраћајне мреже: категорије саобраћајница, попречни профили, капацитет саобраћајног тока, организација и регулација кретања, такси стајалишта, структуре, локације, организације, капацитета и управљања паркинг зонама и сл. (Слика 4.2). Ови параметри утичу на структуру возила у реализацији робних токова, планирање рута, трајање утоварно-истоварних операција, трошкове провајдера логистичке услуге и др.

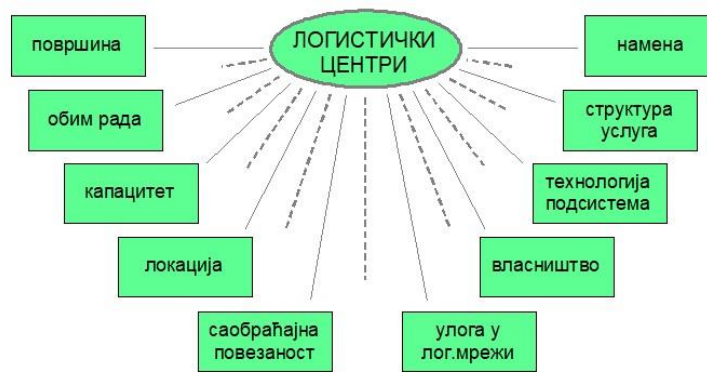
Параметри урбане средине углавном су јавно доступни, прате се и ажурирају на месечном или годишњем нивоу. Главни извори су статистички билтени, урбани планови, привредни регистри и сл.



Слика 4.2. Параметри урбане средине (Tadić & Zečević, 2016c)

#### 4.2. Параметри логистичких система

У циљу утврђивања перформанси градске логистике потребно је познавати карактеристике логистичких система преко којих се реализују логистички токови: структура, намена (врста робе), власништво, површина, локација, капацитет, доступни видови транспорта, технологије логистичких подсистема итд. (Слика 4.3). Већина параметара логистичких система (посебно оних који чине део јавне инфраструктуре) доступна је и налази се у планским документима, извештајима и публикацијама градске управе. Део инфраструктуре у приватном власништву, захтева истраживања и консултације са власником.



Слика 4.3. Параметри логистичких система (Tadić & Zečević, 2016c)

### 4.3. Параметри генератора робних токова

Генератор, објект у граду до којег долази или од којег одлази робни, материјални или теретни ток може се посматрати као ентитет са атрибутима (параметрима) који га описују. Најчешће коришћени параметри генератора су (Zečević & Tadić, 2006): врста делатности, величина, власништво и локација објекта, структура роба и материјала у допреми и отпреми, коришћени систем поручивања и снабдевања, величина складишних површина у објекту, време пријема и отпреме робе у/из објекта, величина и фреквенција испорука и отпрема, место заустављања возила ради операција утовара и истовара робе, врста возила у испоруци и отпреми итд. (Слика 4.4). Од наведених, у градовима је углавном доступно само неколико параметара, као што су локација, власништво, делатност, укупна површина. Највећи део атрибута добија се једнократним истраживањем, применом интервјуа и снимањем утоварно-истоварних операција.



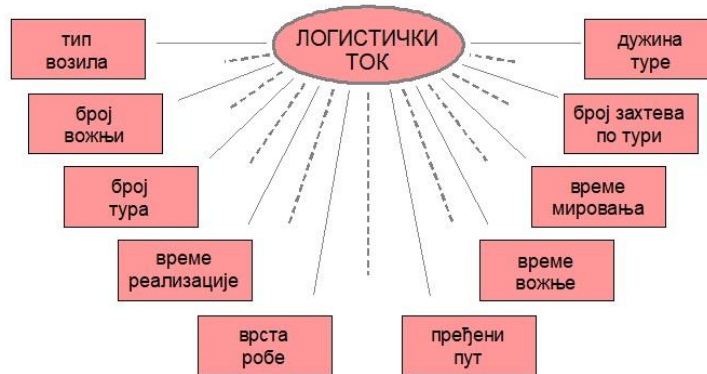
Слика 4.4. Параметри генератора робних токова (Tadić & Zečević, 2016c)

### 4.4. Параметри логистичких токова

На националном нивоу прате се основни параметри робних и транспортних токова, као што су: обим и структура превезене робе, обим и структура транспортних токова, транспортни рад. У неким земљама, утврђују се и други параметри, као што су: интензитет транспорта, интензитет саобраћаја, интензитет потрошње енергије, просечна дистанца превоза, фактор товарења возила, број празних вожњи и сл. Међутим, ниједан од поменутих параметара не утврђује се посебно за урбани теретни транспорт, а утврђивање перформанси градске логистике захтева познавање великог броја параметара логистичких токова, а најчешће коришћени су: тип возила, број тура, време реализације, трајање туре, број испорука по тури, трајање вожње, време задржавања испред објекта, дужина туре, пређени пут, систем рада



возила, потрошња горива итд (Слика 4.5). Ови параметри утврђују за све категорије токова (токове снабдевања, токове повратних и отпадних материјала, али и токове услужних активности) и захтевају обимна истраживања (бројање саобраћаја, снимање логистичких операција, анализа дневника возње и товарних листова, истраживање учесника реализације робних токова, односно провајдера логистичке услуге, превозника, али и самих возача и др.).



Слика 4.5. Параметри логистичких токова (Tadić & Zečević, 2016c)

#### 4.5. Основне перформансе градске логистике

Перформансе градске логистике треба да опишу логистичке активности и процесе и омогуће идентификацију проблема и квантификацију ефеката примене одређених мера, иницијатива и концепција. Укључивање активности испоруке и сакупљања робе, односно перформанси циту логистике у урбанистичке и развојне планове може побољшати одрживост логистичких процеса и урбане средине као целине.

Квантификација логистичких перформанси града, односно зоне, захтева познавање карактеристика урбане средине и атрибута генератора и токова комерцијалних возила. Неке од најчешће коришћених перформанси су (Tadić & Zečević, 2016c): величина и фреквенција испорука, структура времена снабдевања/сакупљања, структура возила у реализацији токова, време задржавања возила на месту испоруке, структура увоварно-истоварних локација, фреквенција услужних токова итд.

#### 4.6. Изведене перформансе градске логистике

Укрштањем параметара урбане средине, логистичких система и основних перформанси градске логистике може се добити широк скуп других параметара. Број и тип изведених перформанси зависи од циља истраживања, али свака од њих помаже сагледавање стања логистике и идентификацију критичних елемената са аспеката делатности, временског интервала, организације логистике (*insourcing* и *outsourcing*), реализатора испоруке, типа возила и сл. Неке од изведених перформанси су (Tadić & Zečević, 2016c): Интензитет утоварно-истоварних операција по делатности/запосленом; Густина утоварно-истоварних операција; Време трајања утоварно-истоварних операција при нелегалном паркирању возила; Пређени пут по испоруци/сакупљању; Структура реализатора испоруке по делатности; Укупан број реализованих теретних возило-километара; Просечно време испоруке/сакупљања по делатности (типу возила, превознику, организацији логистике, месту заустављања возила); Величина испоруке по реализатору, делатности и градској зони; Загађење ваздуха у односу на урбану зону, тип возила, провајдера, делатност, организацију логистике; и др.



## 5. ПАРАМЕТРИ ЦЕНТРАЛНИХ ПЕШАЧКИХ ЗОНА КНЕЗ МИХАИЛОВА И СКАДАРСКА

### 5.1. Просторно демографски подаци

Обухват предметне студије, односно истраживања се своди на простор две пешачке зоне града: Кнез Михаилова и Скадарска. Обе пешачке зоне територијално и административно припадају Општини Стари град а дефинисане су Решењем о одређивању улица за пешачки саобраћај на територији града Београда – пешачке зоне („Службени лист града Београда”, бр. 73/2019, 98/2019, 110/2019 и 45/22). Према подацима ЈКП Инфостан број становника у зони Кнез Михаилова је 3116, а у зони Скадарска 678 становника. На основу процене запослених по делатностима генератора у зони Кнез Михаилова је 2600и у зони Скадарска 400 запослених.

Зона Кнез Михаилова:

- Кнеза Михаила,
- Сремска,
- Маршала Бирјугова (од Космајског пролаза до Сремске),
- Космајски пролаз,
- Обилићев венац (од Царице Милице до Трга републике),
- Трг републике (од Васе Чарапића до Обилићевог венца),
- Чика Љубина,
- Лазе Пачуа,
- Марка Лека,
- Змај Јовина (од Обилићевог венца до Васе Чарапића),
- Вука Караџића (од Студентског трга до Чубрине),
- 1.300 каплара,
- Ускочко сокаче,
- Краља Петра (од кућног броја 10а до кућног броја 22),
- Рајићева (од Кнез Михаилове до Грачаничке),
- Цара Лазара (од Вука Караџића до Рајићеве),
- Николе Спасића,
- Ускочка,
- Делијска,
- Ђуре Јакшића,
- Топличин венац (од Царице Милице до Обилићевог венца и од Поп Лукине до Чубрине).

Зона Скадарска:

- Скадарска (од Булевара деспота Стефана до Цара Душана),
- Зетска,
- Симица (од Скадарске до Емилијана Јосимовића),
- Господар Јевремова (од к. бр. 56 до Скадарске);
- Страхињића бана (од Скадарске до Француске).

Пешачке зоне представљају простор између регулационих линија пешачких улица, као расположива површина попречних профила намењена, пре свега, кретању пешака. Ови простори захватају површину од око 7,3 ха, при чему је око 6,3 ха у зони Кнеза Михаилова, а око 1 ха у зони Скадарска. За границу обухвата зоне у Студији, дефинисана је линија која, осим регулационих ширина улица наведених поменути Решењем, обухвата и парцеле односно објекте оријентисане ка овим улицама, или улицама на које пешачке улице излазе.



Овако дефинисан простор пешачких зона је површине око 24,3 ha, од чега је у зони Кнез Михаилова око 20,8 ha, а у зони Скадарска око 3,5 ha (Слика 5.1). Пешачке зоне чине 4.5% укупне површине Општине Стари град (општина 537,9 ha), односно 12% урбане зоне општине (202.2 ha).

## 5.2. Улична мрежа

Посматрано шире, у односу на примарну уличну мрежу, по категоризацији из Плана генералне регулације (ПГР) грађевинског подручја седишта јединице локалне самоуправе – Град Београд, целине I–XIX („Сл. лист града Београда“ бр. 20/16, 97/16, 69/17 97/17, 72/21 и 27/22), зона Кнез Михаилова је оивичена следећим улицама примарне мреже града: Трг зелени венац, по категоризацији градска магистрала; Коларчева, Васе Чарапића, Студентски трг, Узун Миркова, Париска, по рангу улице I реда; Кнеза Симе Марковића, Поп Лукина, Царице Милице и Топличин венац, по рангу улице II реда. (Слика 5.2.)

Пешачка зона Скадарска је оивичена улицама: Булевар деспота Стефана, Браће Југовића, Француска, Џорџа Вашингтона, по рангу улице I реда и Цетињском улицом, као улицом која по категоризацији ПГР Београда спада у улицу II реда. Остатак улица припада секундарној уличној мрежи. (Слика 5.2.)

## 5.3. Режим саобраћаја

Наведене пешачке улице су под посебним режимом саобраћаја, који је једним делом дефинисан и Решењем о одређивању улица за пешачки саобраћај на територији града Београда – пешачке зоне. Према том решењу, овим улицама је дозвољено кретање возила јавних и комуналних предузећа намењених комуналном одржавању, возилима за хитне интервенције, возилима шлеп служби, највеће дозвољене масе до 3,5 тоне. Изузетно се на овим улицама може дозволити кретање и возилима масе веће од 3,5 тоне, услед неодложних послова одржавања инфраструктурне мреже.

Пешачким улицама може се изузетно дозволити и кретање путничкихвозила ради паркирања на паркинг месту, односно у гаражи за која власник возила има право својине, коришћења, уговор о закупу и др., као и ради превоза особа са инвалидитетом. Осим наведених, дозволу за кретање имају и возила на електрични погонза потребе превоза грађана, популарно названа „Врабац“. За сва поменута возила Секретаријат за саобраћај издаје дозволу у форми решења, а возила се морају кретати брзином кретања пешака, односно тако да не угрожавају пешаке.

Саобраћајни режим ободних улица примарне уличне мреже је углавном двосмеран. Изузетак је улица Топличин венац која је једносмерна од Чубрине ка Улици царице Милице. Остале улице секундарне уличне мреже, у зони утицајау контакту пешачких зона, су углавном једносмерне, попут улица Чубрине, Грачаничке, Иван Бегове, Доситејеве итд. (Слика 5.3).

Неке од улица по ободу или унутар зоне утицаја су регулисане као „Зоне 30“, нпр. Трг Републике, Емилијана Јосимовића итд. Такође, неке од улица су регулисане као „зоне успореног саобраћаја“ попут улица Царице Милице и Грачаничке.





## 5.4. Паркирање

Регулисано паркирање је заступљено у уличном профилу, на отвореним површинама унутар парцела, индивидуалним гаражама и гаражама за више возила, мањег и већег капацитета. У уличном профилу ободних улица примарне, као и улицама секундарне уличне мреже заступљено је паркирање, најчешће подужно. Улична паркинг места снимљена су у улицама које окружују пешачке зоне или пролазе кроз њих (Грачаничка, Чубрина, Топличин венац, Царице Милице, Француска, Симица, Емилијана Јосимовића, Цетињска итд.), као и у улицама које су управне на ободне улице (Краља Петра, Иван Бегова, Узун Миркова, Студентски трг, Кнегиње Љубице итд.). У овим улицама евидентирано је око 750 уличних паркинг места (Слика 5.4).

Ванулично паркирање је остало као наслеђено стање и након увођења пешачких зона у центар града. Оваква места су снимљена унутар блокова, у дворишним деловима објеката колективног становања, као и у самим објектима у виду гаражних места, а намењена су првенствено станарима и корисницима објеката на припадајућим парцелама. Евидентирано је око 600 оваквих паркинг места (Слика 5.4).

Унутар зоне истраживања налазе се две јавне гараже – „Обилићев венац“ и „Рајићева“. Капацитет ових гаража је 805, односно 450 гаражних места.

Колски приступ гаражи Обилићев венац за кориснике је из Улице маршала Бирјузова (2 улаза, 2 излаза), а приступ из Улице Обилићев венац је резервисан за возила типа „Врабац“ и комунална возила градске чистоће која користе електричне пуњаче унутар гараже (6 паркинг места са пуњачима). Колски приступи гаражи Рајићева су из улица Узун Миркове и Краља Петра.

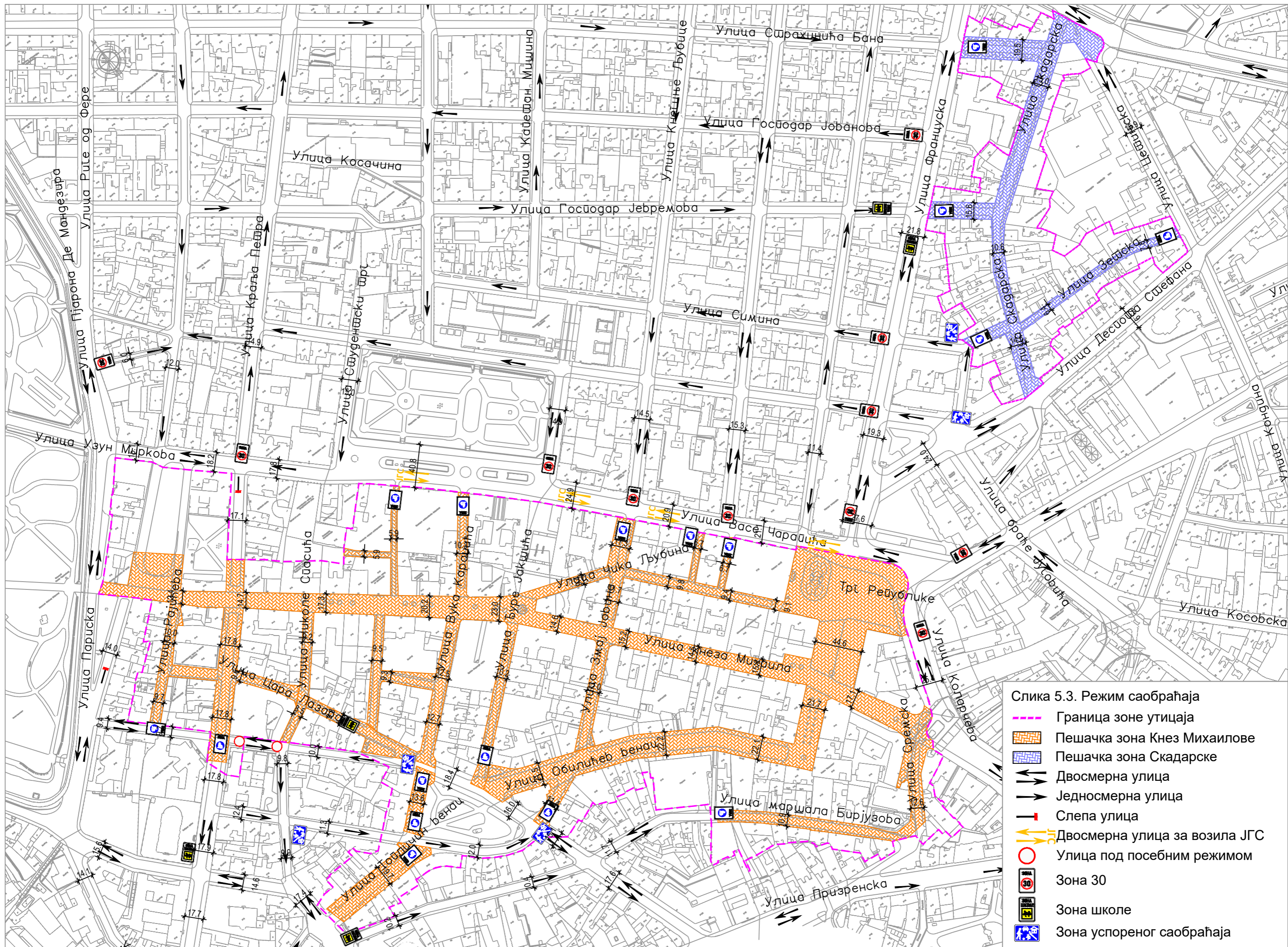
Према подацима добијеним од Секретаријата за саобраћај, односно Паркинг сервиса, обрађеним на дан 15.11.2024. године, за обе пешачке зоне је издато 166 ППК (повлашћених паркинг карата), углавном за физичка лица (Табела 5.1).

Табела 5.1. Број издатих ППК карата

	Кнез Михаилова	Скадарска
Физичка лица	49	93
Правна лица	15	9
УКУПНО	64	102

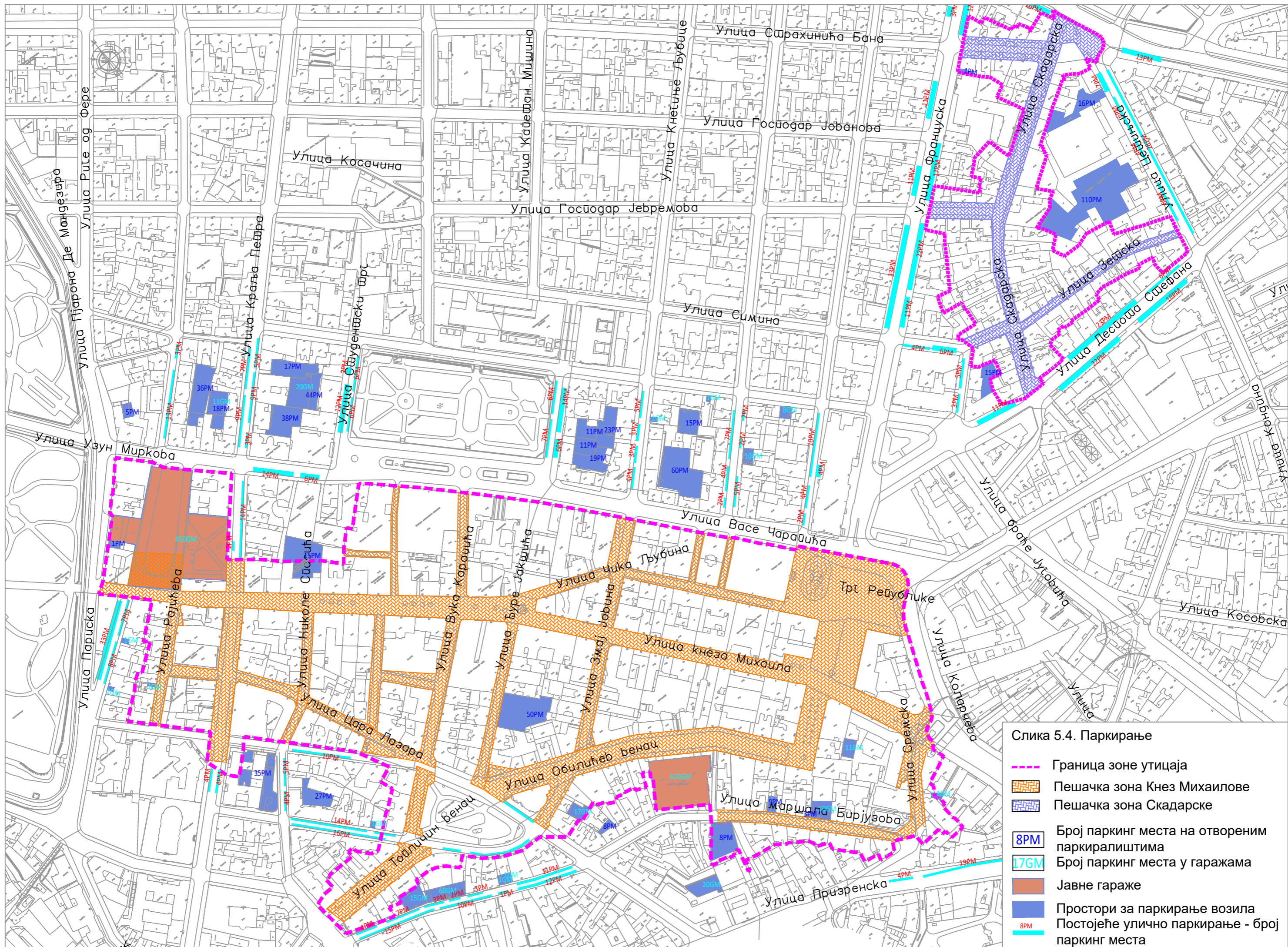






Слика 5.3. Режим саобраћаја

- Граница зоне утицаја
- ▨ Пешачка зона Кнез Михаилове
- ▨ Пешачка зона Скадарске
- ↔ Двосмерна улица
- Једносмерна улица
- ┐ Слепа улица
- ↔ Двосмерна улица за возила ЈГС
- Улица под посебним режимом
- 30 Зона 30
- Ш Зона школе
- ♿ Зона успореног саобраћаја



Улица Де Мандеџира

Улица Рите од Фере

Улица Узун Миркова

Улица Париска

Улица Краља Петра

Улица Косачина

Улица Госиодар Јевремова

Улица Симина

Улица Кнегиње Љубице

Улица Свугеншаски арт

Улица Каџеџан Мишина

Улица Свугеншаски арт

Улица Васе Чараџића

Улица Кнеза Михаила

Улица Призренска

Улица Госиодар Јевремова

Улица Симина

Улица Кнегиње Љубице

Улица Свугеншаски арт

Улица Краља Петра

Улица Каџеџан Мишина

Улица Свугеншаски арт

Улица Васе Чараџића

Улица Кнеза Михаила

Улица Призренска

Улица Госиодар Јевремова

Улица Симина

Улица Кнегиње Љубице

Улица Свугеншаски арт

Улица Краља Петра

Улица Каџеџан Мишина

Улица Свугеншаски арт

Улица Васе Чараџића

Улица Кнеза Михаила

Улица Призренска

Улица Госиодар Јевремова

Улица Симина

Улица Кнегиње Љубице

Улица Свугеншаски арт

Улица Краља Петра

Улица Каџеџан Мишина

Улица Свугеншаски арт

Улица Васе Чараџића

Улица Кнеза Михаила

Улица Призренска

Улица Госиодар Јевремова

Улица Симина

Улица Кнегиње Љубице

Улица Свугеншаски арт

Улица Краља Петра

Улица Каџеџан Мишина

Улица Свугеншаски арт

Улица Васе Чараџића

Улица Кнеза Михаила

Улица Призренска

Улица Госиодар Јевремова

Улица Симина

Улица Кнегиње Љубице

Улица Свугеншаски арт

Улица Краља Петра

Улица Каџеџан Мишина

Улица Свугеншаски арт

Улица Васе Чараџића

Улица Кнеза Михаила

Улица Призренска

Улица Госиодар Јевремова

Улица Симина

Улица Кнегиње Љубице

Улица Свугеншаски арт

Улица Краља Петра

Улица Каџеџан Мишина

Улица Свугеншаски арт

Улица Васе Чараџића

Улица Кнеза Михаила

Улица Призренска

Улица Госиодар Јевремова

Улица Симина

Улица Кнегиње Љубице

Улица Свугеншаски арт

Улица Краља Петра

Улица Каџеџан Мишина

Улица Свугеншаски арт

Улица Васе Чараџића

Улица Кнеза Михаила

Улица Призренска

Улица Госиодар Јевремова

Улица Симина

Улица Кнегиње Љубице

Улица Свугеншаски арт

Улица Краља Петра

Улица Каџеџан Мишина

Улица Свугеншаски арт

Улица Васе Чараџића

Улица Кнеза Михаила

Улица Призренска



## 5.5. Јавни превоз путника

Линије јавног градског превоза путника пролазе улицама примарне уличне мреже, магистралним и улицама I реда. Зону истраживања тангирају линије сва три подсистема јавног превоза – аутобуског (10 линија), трамвајског (3 линије) и тролејбуског (3 линије).

Аутобуске линије:

- 24 Дорћол (СРЦ Милан Гале Мушкатиновић) - Неимар
- 26 Дорћол (Дунавска) - Браће Јерковић
- 27 Трг републике - Миријево 3
- 31 Студентски трг - Коњарник
- 32Е Трг републике - Вишњица
- 37 Пачевачки мост /Жел.Ст. - Кнежевац
- 44 Топчидерско брдо (Сењак) - Железничка станица Дунав
- 79 Дорћол /СРЦ Милан Гале М.../< Миријево 4
- ЕКО 2 СРЦ Милан Гале Мушкатиновић - Београд на води
- Е9 Кумодраж - Студентски трг

Тролејбуске линије:

- 28 Студентски трг - Звездара
- 29 Студентски трг - Медаковић 3
- 41 Студентски трг - Бањица 2

Трамвајске линије:

- 2 Пристаниште - Вуков споменик - Пристаниште
- 5 Калемегдан (Беко) - Устаничка
- 10 Калемегдан (Доњи Град) - Бањица

У окружењу зона налазе се и терминуси „Студентски трг“ и „Трг републике“, као и стајалишта ТАХИ возила: Топличин венац, Студентски трг, Узун Миркова, Теразије, Призренска, Васе Чарапића и Џорџа Вашингтона са укупно око 80 паркинг места. Осим наведеног, евидентирана су и четири стајалишта за туристичке аутобусе у улицама Студентски трг, Француска, Париска и на Теразијама.(Слика 5.5)

## 5.6. Контрола приступа

У циљу контроле приступа пешачким улицама примењена је различита опрема, углавном потапајући стубићи, аутоматски и полуаутоматски, камере, УХФ (Ultra HighFrequency) антене итд. Према подацима добијеним од Секретаријата за саобраћај, односно Паркинг сервиса, обрађеним на дан 15.11.2024. године, у Табели 5.2 и на Слици 5.6 приказана је структура и локација инсталиране опреме у пешачким зонама.

На овај начин се осигурава улаз само оним возилима која имају дозволу (ТАГ налепнице), односно Решење Секретаријата за саобраћај. Број издатих ТАГ налепница је приказан у табели 5.3.

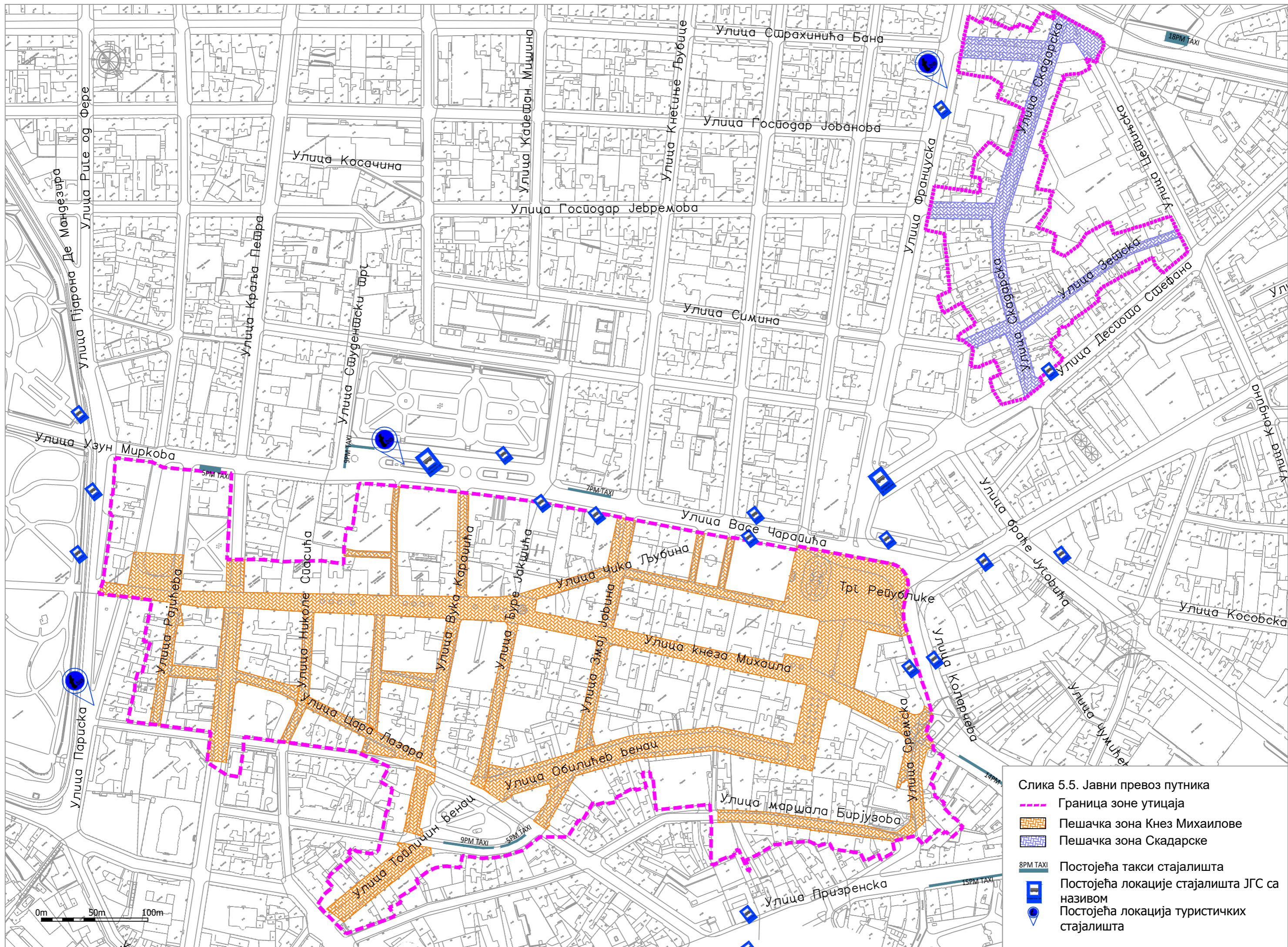


Табела 5.2. Структура и позиције/локације инсталиране опреме за контролу приступа

РБ	Број локације	Називлокације	Аутоматски стубић	Полуаутоматски стубић	Камере	УХФ антена	Wi-fi антена	ИП интерфон	Семафор двострани
1	6	Трг Републике / Француска	3	0	3	2	1	1	1
2	7	Трг Републике / Коларчева	3	0	3	2	1	1	1
3	9	Лазе Пачуа / Васе Чарапића	2	0	2	2	1	1	1
4	10	Марка Лека/ Васе Чарапића	1	0	2	2	1	1	1
5	11	Змај Јовина/ Васе Чарапића	2	0	2	2	1	1	1
6	12	Вука Караџића/ Студентски трг	2	0	2	2	1	1	1
7	13	1300 каплара / Студентски трг	1	0	2	2	1	1	1
8	15	Кнез Михаилова/ Париска	2	0	3	2	1	1	1
9	16	Грачаничка/ Рајићева	2	0	2	2	1	1	1
10	17	Краља Петра - Грачаничка	1	2	2	1	1	1	1
11	18	Николе Спасића/ Грачаничка	0	2	1	0	1	0	0
12	19	Вука Караџића/ Грачаничка	0	2	0	0	0	0	0
13	20	Обилићев венац / Царице Милице	4	0	3	2	1	1	1
14	21	Маршала Бирјугова/ Космајски пролаз	2	0	2	2	1	1	1
15	27	Топличин венац / Поп Лукина	1	0	2	1	1	1	1
16	28	Топличин венац/ Чубрина.	1	0	2	1	1	1	1
17	29	Вука Караџића/ Топличин венац	0	1	0	0	0	0	0
18	30	Вука Караџића/ Царице Милице	0	1	2	0	0	0	0
19	32	Ђуре Јакшића/ Царице Милице	2	0	2	2	1	1	1
УКУПНО-КНЕЗ МИХАИЛОВА			<b>29</b>	<b>8</b>	<b>37</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
20	1	Скадарска/ Цара Душана	2	0	2	2	1	1	1
21	2	Страхињића Бана/ Француска	1	0	2	2	1	1	1
22	31	Симиња/ Емилијана Јосимовића	1	0	2	2	1	1	1
23	35	Господар Јевремова/ Француска	0	2	0	0	0	0	0
УКУПНО - СКАДАРСКА			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
УКУПНО			<b>33</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>33</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

Табела 5.3. Број издатих ТАГ налепница за улазак моторних возила у наведене пешачке зоне на основу издатих Решења Секретаријата за саобраћај

	Бр. ТАГ налепница
ЈКП (24h)	414
Правна лица (24h)	287
Физичка лица (24h)	76
Достава(06 до 09h)	287
УКУПНО	1064

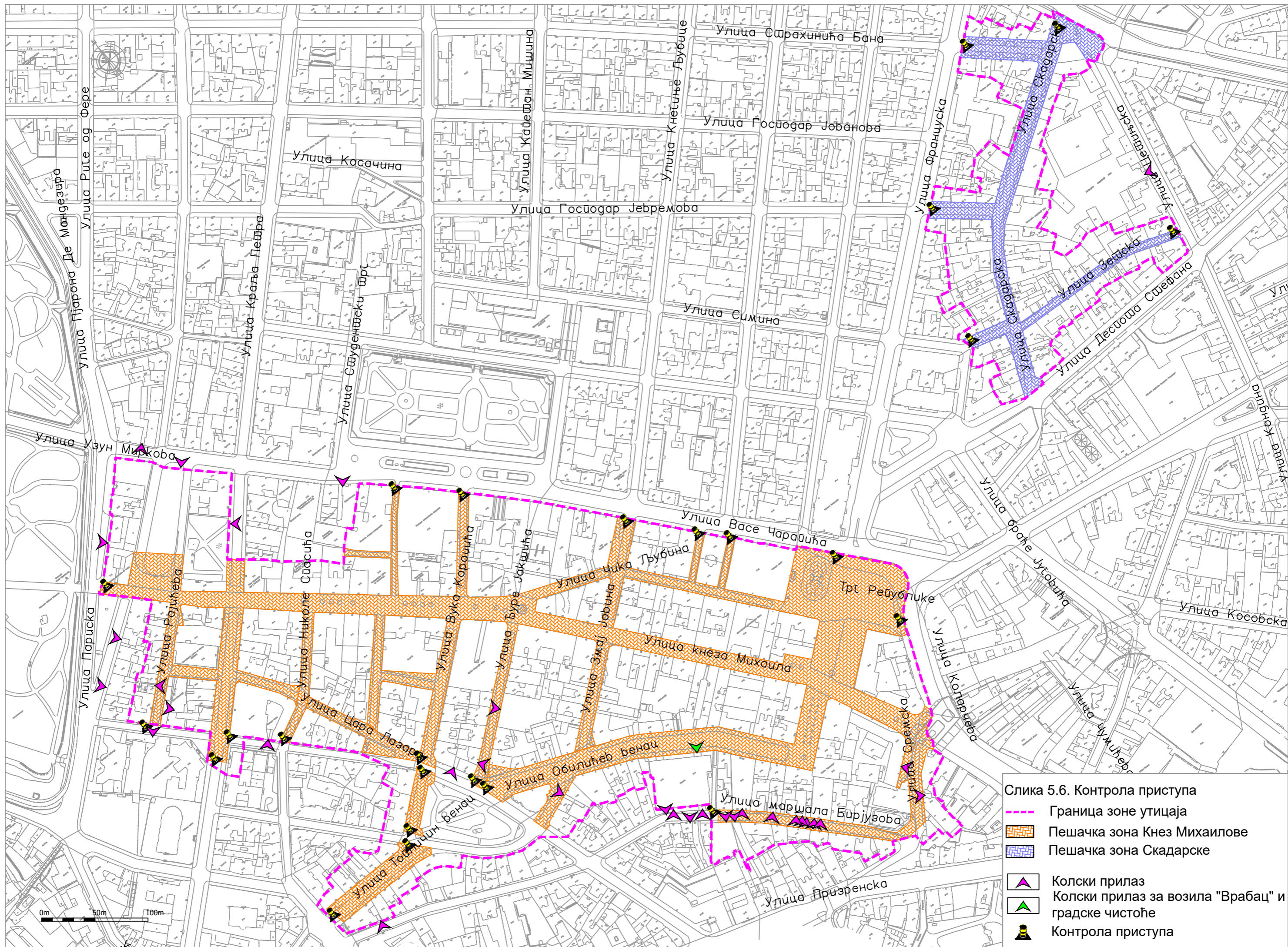


Слика 5.5. Јавни превоз путника

- - - Граница зоне утицаја
- Пешачка зона Кнез Михаилове
- Пешачка зона Скадарска
- 8PM TAXI
- Постојећа такси стајалишта
- Постојећа локације стајалишта ЈГС са називом
- 📍 Постојећа локација туристичких стајалишта

0m 50m 100m







## 6. ПАРАМЕТРИ И ПЕРФОРМАНСЕ ЛОГИСТИКЕ ЦЕНТРАЛНИХ ПЕШАЧКИХ ЗОНА КНЕЗ МИХАИЛОВА И СКАДАРСКА

У пешачким зонама лоцирано је 911 објеката, од чега је у периоду истраживања било активно 743. 165 објеката у зони Кнез Михаилова и 3 у зони Скадарска су празни локали без намене, у процесу издавања или реновирања. У зони Кнез Михаилова идентификовано је 680 генератора логистичких захтева, од чега се у 45% одвија трговачка, а у 22% угоститељска делатност. У зони Скадарска идентификовано је 63 генератора, од чега 41 (65%) угоститељске делатности. Просторни распоред идентификованих генератора дат је у Прилогу 1, а њихова структура према делатностима у Табели 6.1.

Табела 6.1. Структура делатности генератора у пешачким зонама

Делатност	Укупно	Зона Кнез Михаилова	Зона Скадарска	Укупно	Зона Кнез Михаилова	Зона Скадарска
Укупно	743	680	63	100%	100%	100%
Трговина (Д1)	318	306	12	43%	45%	19%
Угоститељство (Д2)	189	148	41	25%	22%	65%
Услуге неге (Д3)	49	46	3	7%	7%	5%
Правне, административне услуге итд. (Д4)	30	28	2	4%	4%	3%
Финансијске услуге и игре на срећу (Д5)	39	37	2	5%	5%	3%
Медицинске и ветеринарске услуге (Д6)	5	5	0	1%	1%	0%
Занатство (Д7)	8	8	0	1%	1%	0%
Остале услуге (Д8)	50	50	0	7%	7%	0%
Наука и образовање (Д9)	14	14	0	2%	2%	0%
Култура и уметност (Д10)	22	20	2	3%	3%	3%
Остале делатности (Д11)	19	18	1	3%	3%	2%

Као што је наведено, у зони Кнез Михаилова доминира трговинска делатност. У оквиру ње, око половине објеката су бутици, односно објекти у којима се продаје одећа, обућа, кожна галантерија и слични производи. Од осталих подкатегија трговинске делатности, највећи удео (око 16%) имају продавнице мешовите, робе широке потрошње (киосци, мини-маркети, суперете, супермаркети, остале неспецијализоване продавнице мешовите робе) или прехранбене и сродне робе (продавнице здраве хране, кондиторских производа, брзе хране, пића, дувана, суплемената). Остале категорије имају мањи појединачни удео. Структура и бројност типова трговинских објеката је у великој мери слична и у остатку градског подручја, осим што је у пешачкој зони Кнез Михаилова нешто већи проценат објеката који продају сувенире (око 4%). Ово је умногоме очекивано и оправдано, имајући у виду локацију, значај и улогу ове зоне у туристичкој понуди града Београда.

Међу објектима који пружају угоститељске, односно услуге исхране, конзумације пића и/или смештаја, у зони Кнез Михаилова најбројнији су (скоро 40% од укупног броја угоститељских објеката) кафићи, пабови и слични објекти, а скоро четвртину чине ресторани. Око 15% су ресторани брзе хране, који осим продаје нуде и услугу конзумирања. Објеката који нуде услуге смештаја, као што су хотели, мотели и апартмани, је око 14%.



Од услуга неге у зони Кнез Михаилова највише се пружају фризерске (48% у овој делатности) и услуге неге лица и тела (35%), које се пружају у салонима лепоте, козметичким, салонима за депилацију итд. Остали објекти из ове категорије нуде услуге тетовирања, масаже и сл. У зони се пружају и друге услуге. Присутне су финансијске услуге и игре на срећу; правне, административне, телекомуникационе и услуге осигурања; као и занатске, образовне, медицинске, ветеринарске и друге услуге, које појединачно имају мали удео. У првој категорији, нарочито је изражен удео мењачница, банака и банкомата. Као и у случају сувенира, концентрација ових објеката је логична и сврсисходна, пре свега с обзиром на потребу за подизањем новца и разменом страних валута од стране посетилаца и туриста. Од осталих објеката који пружају услуге највише су заступљене туристичке агенције, сервисе електронике (мобилних телефона, рачунара, кућних апарата итд.). Иако пешачке зоне појединих градова, нарочито оних са оријенталним наслеђем (нпр. Ваљево, Сарајево и сл.), неретко представљају трговачко-занатске четврти, у пешачкој зони Кнез Михаилова број занатских објеката није велики и махом пружају кројачке услуге. То указује на трендове модернизације и глобализације, али и потискивања одређених елемената нематеријалног наслеђа. С обзиром да представља уже градско језгро, главно туристичко подручје, ексклузивни и репрезентативни део града, у зони се налази велики број значајних државних, културних, научно-образовних установа.

У зони Кнез Михаилова изграђена су четири тржна центра (ТЦ) (*City Passage*, Миленијум, Рајићева, Сремска) у којима је идентификовано 299 објеката, од чега је 203 активно. Највећи број активних објеката, генератора логистичких захтева налази се у ТЦ Миленијум (93 генератора), док је 36 објеката у овом ТЦ тренутно без намене. Половина генератора у овом тржном центру припада делатности трговине, у око 20% објеката се обавља делатност осталих услуга, несврстаних у друге категорије услуга (туристичке агенције, сервисе електронике итд.), преко 10% су пружаоци услуга неге (козметички, фризерски, салони лепоте и сл.), док остале делатности (угоститељство, финансијске услуге итд.) имају мање учешће. Највећи број активних објеката после овог ТЦ има ТЦ Рајићева. Свих 60 објеката у овом тржном центру су тренутно активни. Од тога, чак 80% су трговинске радње, а значајнију заступљеност имају још и угоститељски објекти (11%) и остале услуге (5%) (сервиси електронике и сл.). ТЦ *City Passage* има 74 објекта, од чега је 35 тренутно активно. Највећу заступљеност имају објекти осталих услуга (33%), а више од пола тих објеката су туристичке агенције. У ТЦ Сремска налази се 36 објеката, од чега је 15 активно. Највећу заступљеност имају трговински објекти (40%), док остали генератори обављају делатности које у ТЦ Миленијум и ТЦ Рајићева имају мању заступљеност.

Друга пешачка зона, Скадарска, се већ деценијама развија као стециште културних, забавних и угоститељских садржаја и карактеришу је интензивни токови туриста и посетилаца. Као што је наведено, доминатну заступљеност имају угоститељски објекти. Међу њима, две врсте су најприсутније, ресторани (38%) и кафићи, пабови и сл. (33%). Посете овим објектима нарочито су интензивне у предвечерњим и вечерњим часовима. Око петине објеката у зони се бави трговином (продавнице хране и/или пића, продавнице мешовите робе, продавнице сувенира итд.). Поред наведених, у овој зони су присутни и објекти који пружају услуге неге, државне и културне установе, мењачнице итд.

Квантификација и анализа перформанси логистике пешачких зона града захтева познавање параметара урбане средине (описани на почетку овог поглавља), атрибута, параметара генератора и логистичких токова. У циљу квантификације и анализе параметара генератора и логистичких токова дефинисана су два упитника (Прилог 2 и Прилог 3). Упитник за прикупљање података о генераторима логистичких токова састоји се од 40 питања. Од тога 33 је отвореног, 4 затвореног типа (са могућношћу избора једног од понуђених одговора) и 3 комбинованог типа (са могућношћу избора једног или више понуђених одговора и/или уноса



одговора који није међу понуђенима). Код питања на која се даје више одговора од испитаника је тражено да наведу расподелу вероватноћа, односно процентуално учешће за сваки одговор. Упитник за прикупљање података о логистичким токовима чине 24 питања. Од тога 16 је отвореног, 3 затвореног типа и 5 комбинованог типа. Као и у случају упитника за генераторе, код појединих питања испитаници су замољени да наведу процентуално учешће за сваки одговор.

Истраживање атрибута генератора логистичких захтева рађено је у периоду од 30. октобра до 31. децембра, односно 9 недеља. Успешно је обављен интервју са запосленима у 516 објеката (468 у зони Кнез Михаилова и 48 у зони Скадарска) (Прилог 5), односно прикупљени су подаци за утврђивање параметара 69% свих идентификованих генератора робних токова у зонама (743 објеката). Нешто мање од трећине генератора је одбило интервју (31% у зони Кнез Михаилова и 24% у зони Скадарска), а разлози су:

- недостатак времена због обима посла,
- бојазан да ће подаци бити злоупотребљени од стране истраживача или присутних корисника,
- испитаници немају одобрење надређених за учешће у истраживању и
- испитаници сматрају да објекат у коме су запослени није значајан са аспекта логистичке анализе.

Иако није био доминантан, последњи разлог указује на одређени недостатак знања о логистици и свести о њеном значају код дела испитаника и потребу за додатном едукацијом.

Истраживање атрибута логистичких токова, снимање испорука и интервјуисање реализатора логистичких токова обављено је у периоду од 4. новембра до 31. децембра, односно 8 недеља. За потребе квантификације параметара логистичких токова прикупљени су подаци о 863 испоруке. Снимање испорука и интервјуисање возача обављано је плански, различитим данима у недељи, у различитим периодима током дана, на микролокацијама испред објеката у пешачким зонама, као и на критичним микролокацијама на ободу зоне са аспекта заустављања/паркирања, односно уласка возила и/или испоручилаца у зоне.

Локације су следеће:

- локације са потапајућим стубићима;
- делови улица са моторизованим саобраћајем које се налазе уз пешачке зоне (тротоар, паркинг и коловоз);
- раскрснице пешачких и непешачких улица;
- почечи пешачких делова улица које имају и моторизовани саобраћај;
- испред тржних центара;
- испред гараже Обилићев венац;
- тротоари на почетку зона;
- на другим локацијама са очекиваном великом фреквенцијом токова.

## **6.1. Параметри генератора и перформансе логистичких захтева**

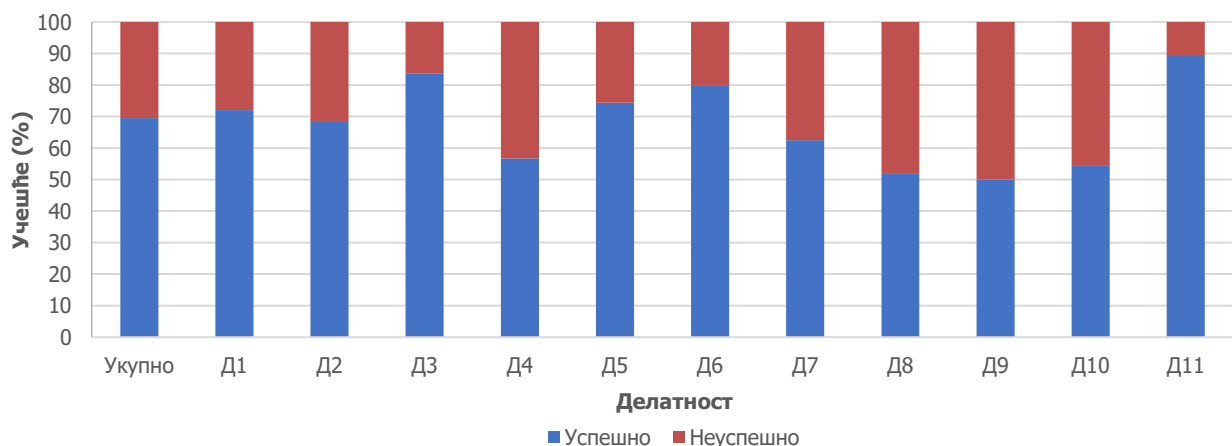
У пешачким зонама Кнез Михаилова и Скадарска, највећи број генератора логистичких захтева припада делатностима трговине и угоститељства (Слика 5.1) што одговара привредној структури централних и пешачких зона већине градова. Осим тога, у зонама су заступљене и следеће делатности: услуге неге; правне, административне, телекомуникационе, услуге осигурања; финансијске услуге и игре на срећу; медицинске и ветеринарске услуге; занатство; остале услуге (туристичке агенције, штампа, хемијско чишћење, сервис електронике итд.); наука и образовање; култура и уметност и друге делатности које имају



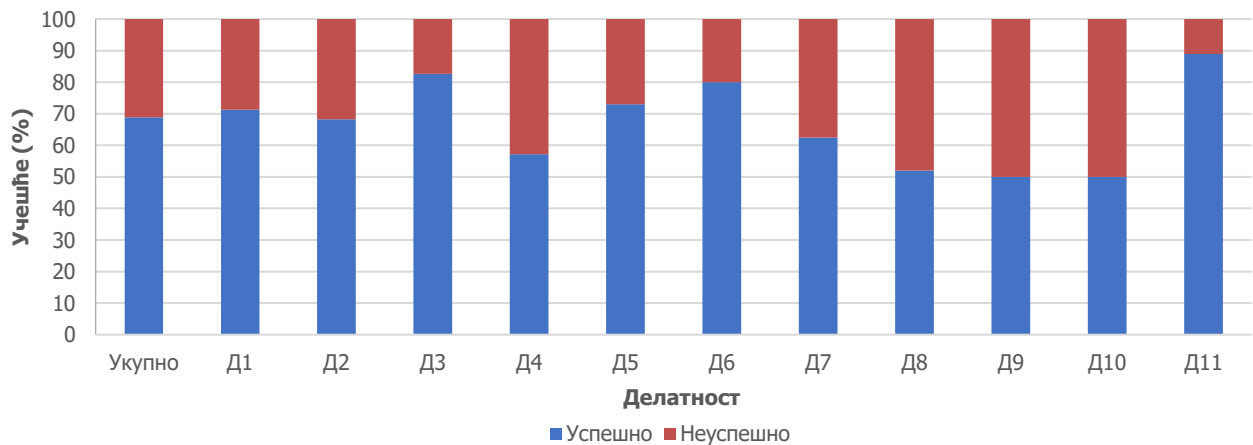
веома малу заступљеност (издавачке куће, удружења, верски објекти, спортски центри, грађевинска предузећа итд.). С обзиром да постоје разлике са аспекта структуре генератора, величине, али и историјског наслеђа две зоне, у наставку су анализирани параметри по зонама и доминантним делатностима.

Интервјуом су прикупљени подаци за квантификацију параметара 516 објекта, односно око 69% укупног броја идентификованих генератора. С обзиром да су успешно попуњени упитници у свим делатностима и обе зоне између 50 и 89% (Слике 6.1, 6.2 и 6.3), на бази квантификованих и анализираних параметара обезбеђен је довољан узорак за утврђивање параметара и перформанси градске логистике и идентификацију основних проблема реализације логистичких захтева у пешачким зонама.

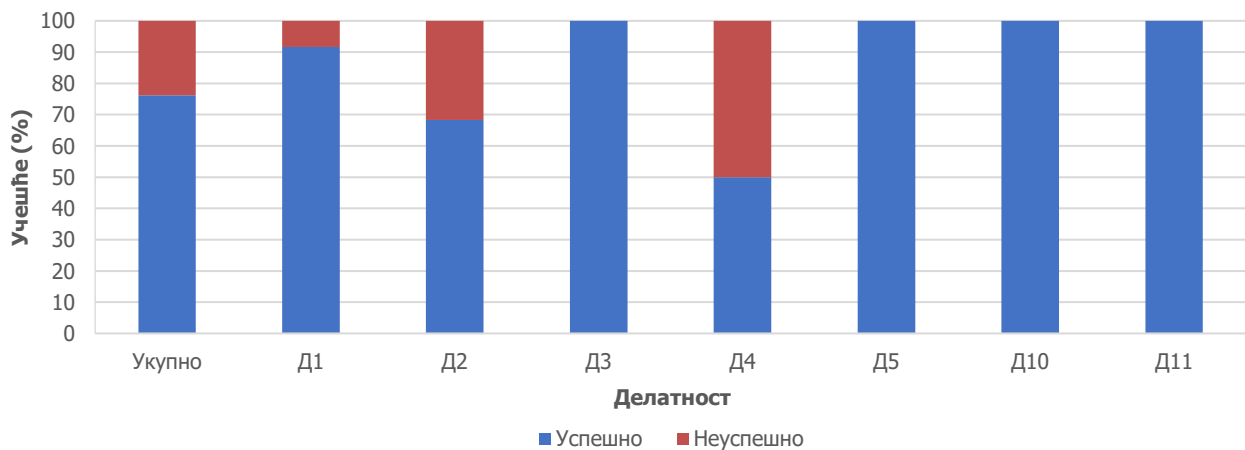
Најбољи одзив на интервју био је код објеката који припадају категорији остале делатности (издавачке куће, удружења, грађевинска предузећа итд.) (89%) и код генератора који пружају услуге неге (фризерски, козметички, салони лепоте и сл.) (84%), С обзиром да прву групу не чини велики број објеката (17 у обе зоне) и да су испитаници били спремни на сарадњу приликом истраживања, велики проценат је релативно једноставно остварен. С друге стране, друга поменута делатност броји значајан број генератора у пешачким зонама (41 идентификовани објекат у обе зоне), али је велики одзив умногоме очекиван. Наиме, у већини ових објеката природа радних процеса не спречава у значајнијој мери запослене да обаве комуникацију са истраживачима. Такође, с обзиром да они најчешће не генеришу интензивне логистичке токове (углавном се ради о рејим испорукама мањих количина робе, занемарљивом интензитету повратних и отпадних токова итд.) интервјуи су били краћи и, у том смислу, прихватљивији за интервјуисане запослене. Донекле неочекивано, велику спремност на сарадњу је показало и особље објеката финансијских услуга и игара на срећу (74%), упркос безбедносним специфичностима токова новца које генеришу. С друге стране, најлошији је био одзив у категоријама науке и образовања и осталих услуга, где је око половина објеката обрађена.



Слика 6.1. Успешно и неуспешно интервјуисани генератори по делатностима



Слика 6.2. Успешно и неуспешно интервјуисани генератори по делатностима у зони Кнез Михаилова



Слика 6.3. Успешно и неуспешно интервјуисани генератори по делатностима у зони Скадарска

Постоје одређене разлике у структури делатности обрађених објеката између две пешачке зоне, које произилазе из доминантне заступљености делатности трговине у зони Кнез Михаилова, односно угоститељства у зони Скадарске. Значајан број обрађених објеката угоститељске делатности у зони Скадарске улице производ је не само њихове бројности у овој зони, већ и плански усмереног већег анажовања на њиховом истраживању, како би се обрадила доминантна делатност. С обзиром на доминантну сврху, активности и имиџ ове зоне (туристичке и посете угоститељским објектима), али и знатно мању површину у односу на другу пешачку зону, неке делатности нису ни присутне. Ипак, занимљиво је да у зони препознатљивој по духу прошлих времена и традиције више нема ниједног занатског објекта, иако чак и називи неких угоститељских објеката указују да се на тој локацији некада обављала занатска делатност.

С обзиром да поједине категорије делатности имају мало учешће, у даљој анализи биће удружене у збирне категорије на следећи начин:

- Правне, административне, телекомуникационе и услуге осигурања и Финансијске услуге и игре на срећу су сврстане у једну категорију чији ће назив бити **Финансије, право, администрација, осигурање, телекомуникације**;
- Медицинске и ветеринарске услуге и Услуге неге су сврстане у једну категорију којој је дат назив **Медицина, ветерина и нега**;



- Наука и образовање, Култура и уметност, Занатство, Остале услуге и Остале делатности су сврстане у једну категорију која је названа **Преостале делатности**.

Категорије трговине и угоститељства као најзначајније и најбројније су остале самосталне.

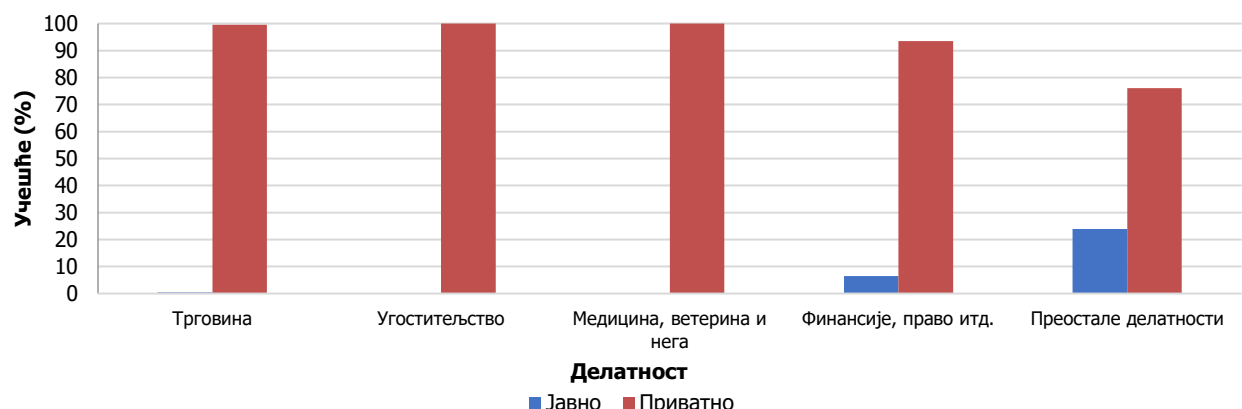
Посебно ангажовање, додатне комуникације, поновљене посете и интервјуи били су потребни приликом прикупљања података за угоститељску делатност. У овим објектима разговори су у великом броју случајева обављани не само са радницима који су оперативно укључени у логистичке операције (дочекују испоручиоце, уносе или примају робу итд.), већ и са лицима са ширим и дугорочнијим увидима у логистичку праксу објекта (менаџери, власници). Време анкетирања неретко је прилагођавано у односу на промет, односно број корисника у објекту, најчешће због радног оптерећења запослених. Такође, у неким случајевима испитаници су избегавали да деле податке у време када би исте могли чути присутни корисници, због бојазни од злоупотребе.

Осим за угоститељске објекте додатни напори у истраживању уложени су за проналажење и интервјуисање генератора који обављају продају у летњој сезони (улична продаја сладоледа). Наиме, ови објекти добијају дозволу за привремени рад на тачно одређеним локацијама у зони Кнез Михаилова за топлији период године, па при иницијалном обиласку ове зоне нису пронађени. Ипак, како би се целовито сагледали различити објекти са аспекта величине, врсте робе, колебања у интензитету токова у различитим периодима године итд. учињени су додатни напори да се и радници ангажовани у овим генераторима пронађу и интервјуишу и да се параметри за њихове објекте квантификују.

Први део параметара су опште карактеристике објеката: власништво, припадност мрежи, број радних дана у недељи, радно време, површина објекта и број запослених. У наставку ће бити приказани и анализирани резултати прикупљања, квантификације и обраде ових параметара, како појединачно, тако и у односу на друге параметре, за које се сматра да могу имати међузависност и утицај на основу овог и/или других досадашњих истраживања и литературе.

### **Структура власништва генератора**

Велика већина објеката је у приватном власништву, како збирно, у обе зоне (97%), тако и појединачно у зонама Кнез Михаилова (96%) и Скадарска (98%). Изузетак су предузећа и установе у власништву државе (институције, банка, део установа културе, научних института, школа итд.), које припадају категоријама финансије, право итд. и преостале делатности (Слика 6.4). Укупан број генератора јавног власништва је 20, од чега је 19 у зони Кнез Михаилова. Важно је напоменути да већина генератора, нарочито из делатности трговине и угоститељства не поседује већ од приватног власника закупљује простор у коме послује.



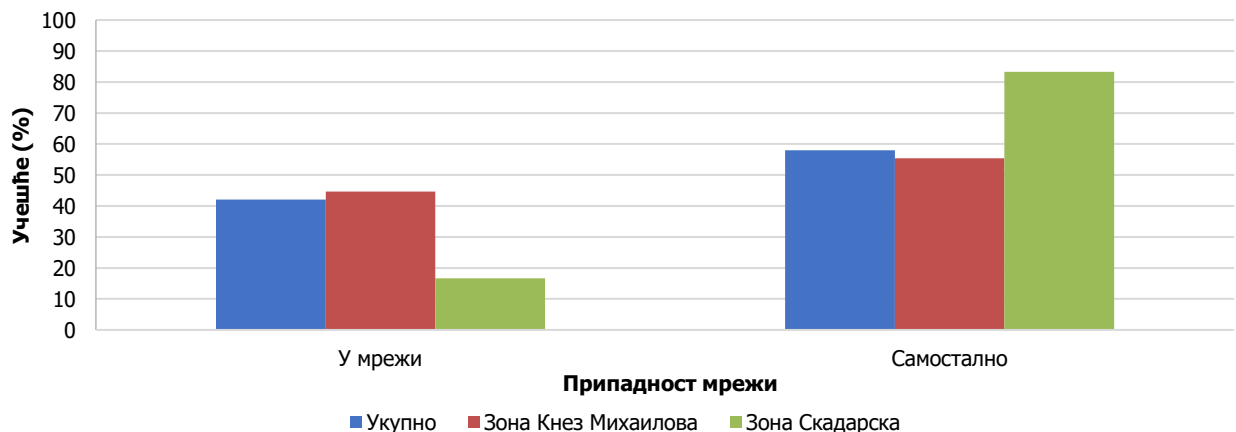
Слика 6.4. Расподеле вероватноћа власништва по делатностима



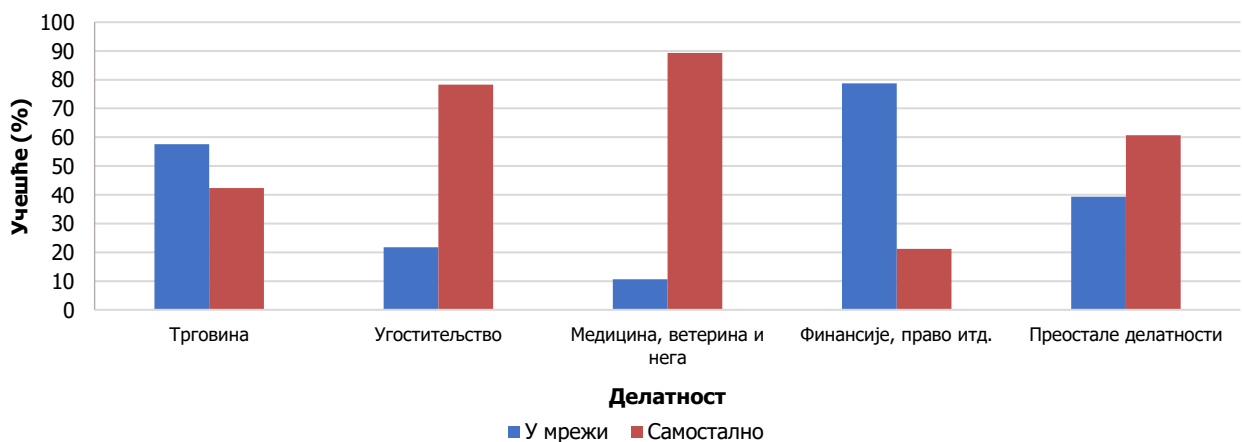
### Припадност генератора мрежи

Један од параметара који могу значајно утицати на планирање, организацију и реализацију логистичких активности и процеса је припадност мрежи, односно ланцу објеката истог назива и/или власника. Припадност мрежи најчешће подразумева међузависност објеката у смислу консолидације логистичких токова (снабдевања и повратних токова), планирања залиха, рутирања испорука итд. што утиче на параметре као што су величина, фреквенција, време испоруке итд. Код оваквих објеката јавља се и трансфер робе између објеката. С друге стране, овај параметар утиче и на начин организације и реализације отпадних, услужних и токова са комерцијалном сврхом што ће бити описано у наставку.

Око 40% објеката је део мреже, а њихов удео је значајно мањи у зони Скадарска (17%), него у зони Кнез Михаилова (45%) (Слика 6.5). Узрок овоме је првенствено чињеница да су угоститељски објекти, који су доминантни у зони Скадарска, ређе део мреже објеката него неке друге категорије објеката (нпр. трговина, финансије итд.) (Слика 6.6). За разлику од зоне Кнез Михаилова, у којој се налазе многи познати и широко присутни међународни или домаћи ланци објеката, нарочито из области трговине, у зони Скадарска доминирају самостални објекти, који најчешће имају изграђену традицију, препознатљиву и дугорочну везаност за ову зону и усмереност на њене посетиоце и садржаје, те углавном и немају тенденцију ширења пословања на друге објекте и локације.



Слика 6.5. Расподеле вероватноћа припадности мрежи



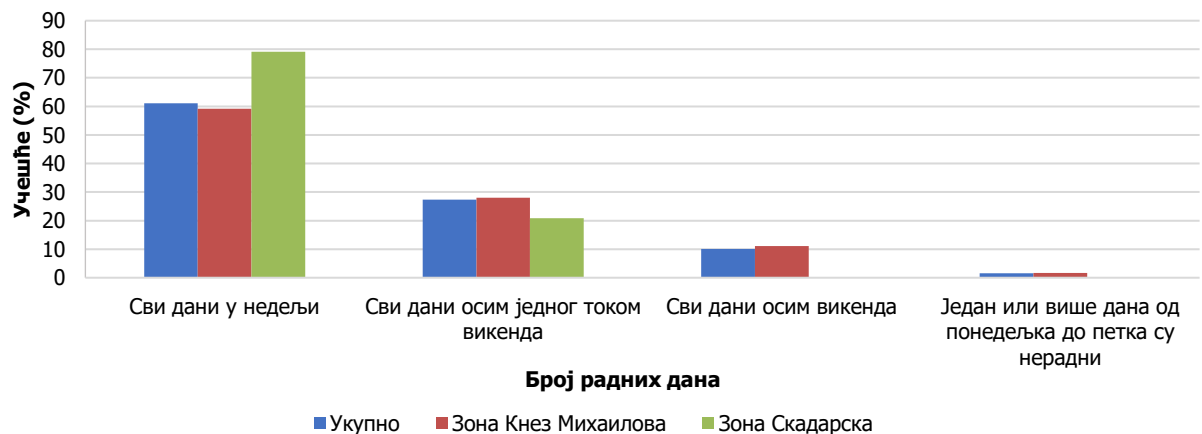
Слика 6.6. Расподеле вероватноћа припадности мрежи по делатностима



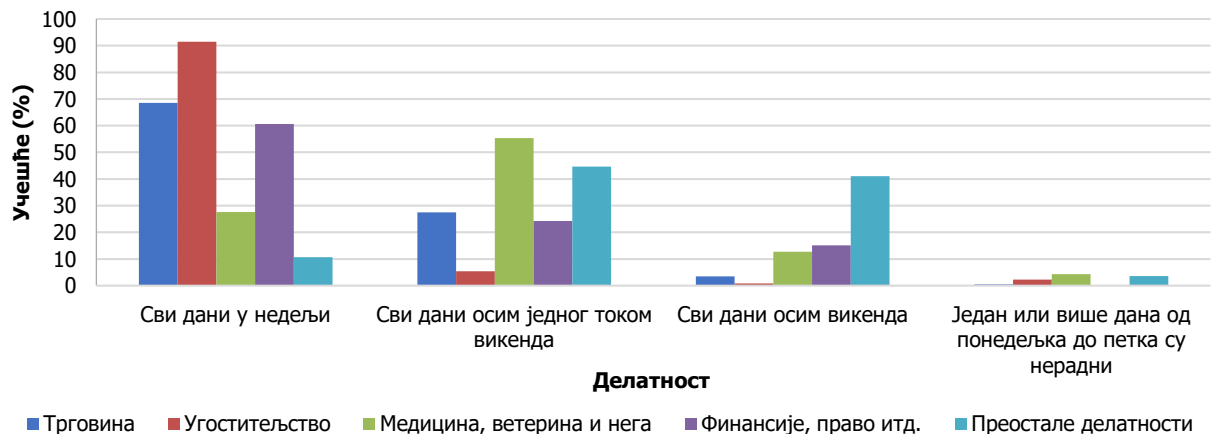


### Број радних дана генератора

Преко 60% објеката ради свим данима у недељи, што је очекивано, с обзиром да се ради о централним градским зонама, са врло интензивним токовима људи и привредним активностима. Учешће објеката са 7 радних дана недељно у зони Скадарска је 79% (Слика 6.7) док се у зони Кнез Михаилова налази и значајан број објеката који не раде викендом (државне институције, научно-образовне установе, објекти услужних делатности итд.) (Слика 6.8).



Слика 6.7. Расподеле вероватноћа броја радних дана



Слика 6.8. Расподеле вероватноћа броја радних дана по делатностима

### Радно време генератора

Већини објеката (80%) од понедељка до петка радно време почиње између 6 и 10 ч. За исти проценат објеката овим данима крај радног времена је између 16 ч и поноћи. Највећем броју објеката од понедељка до петка (46%) радно време је 8 ч. Код дела објеката, углавном угоститељских, који раде и суботом и/или недељом, значајнија разлика између викенда и осталих дана су каснији моменти почетка и завршетка радног времена викендом.

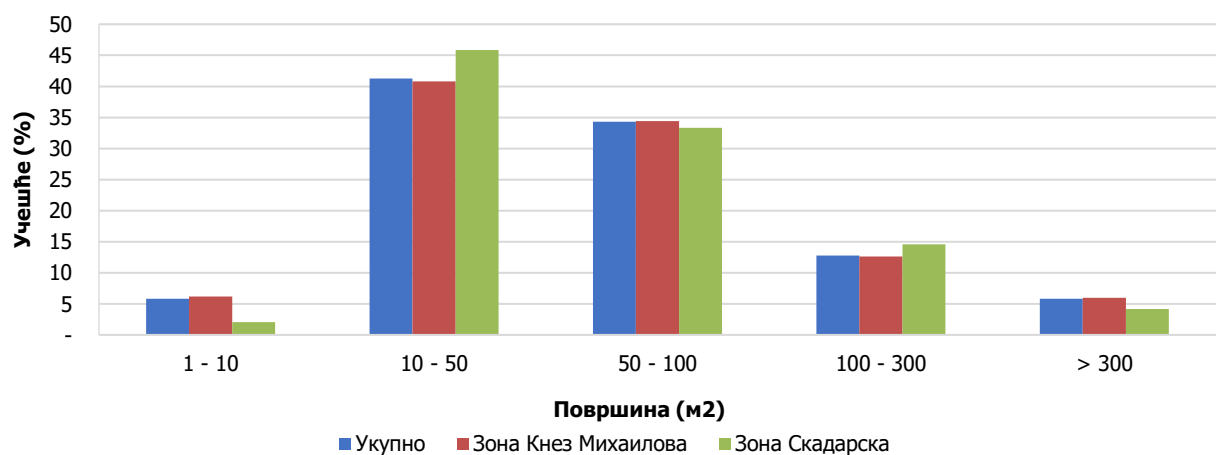
### Површина генератора

Површина је један од основних параметара који описују објекат и најчешће има значајну узајамну зависност са другим параметрима. Објекти имају распон површина од 1,5 м<sup>2</sup> (конзерватори за уличну продају сладоледа у зони Кнез Михаилова) до чак 18000 м<sup>2</sup> (Српска



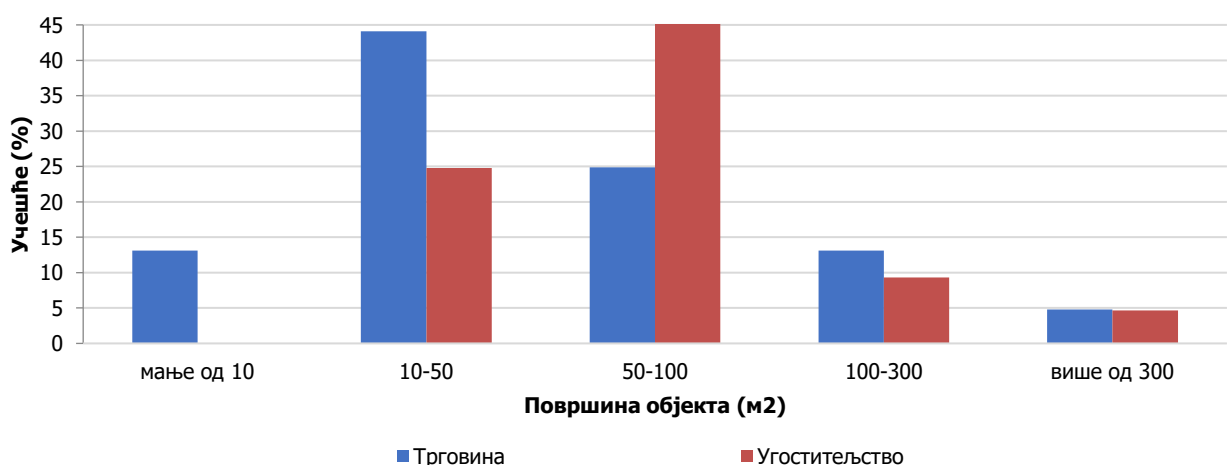
академија наука и уметности која се налази у истој зони, улици, чак и у истом делу улице у ком се налази један од конзерватора за сладолед).

Највећи број објеката (40%) има површину између 10 и 50 м<sup>2</sup>, а готово половина објеката у обе зоне има површину до 50 м<sup>2</sup>. Не постоје значајније разлике у структури величине објеката у пешачким зонама (Слика 6.9), осим оних које се односе на екстремне вредности. Као што је наведено највећи обрађени објекат у зони Кнез Михаилова је величине 18000 м<sup>2</sup>, а површину преко 1000 м<sup>2</sup> има још 5 објеката у зони. С друге стране, највећи обрађени објекат у зони Скадарска има површину 1050 м<sup>2</sup> и једини је те категорије у зони. Ипак, у обе зоне објекти већи од 300 м<sup>2</sup> чине свега 5% од укупног броја обрађених објеката (неки хотели, научне, образовне или културне институције, велики продавци одеће и обуће и сл.). Удео објеката најмање површине је већи у пешачкој зони Кнез Михаилова улице, јер се у њој налазе конзерватори и апарати за сладоледе, киосци за кокице, већи број трафика и сл.

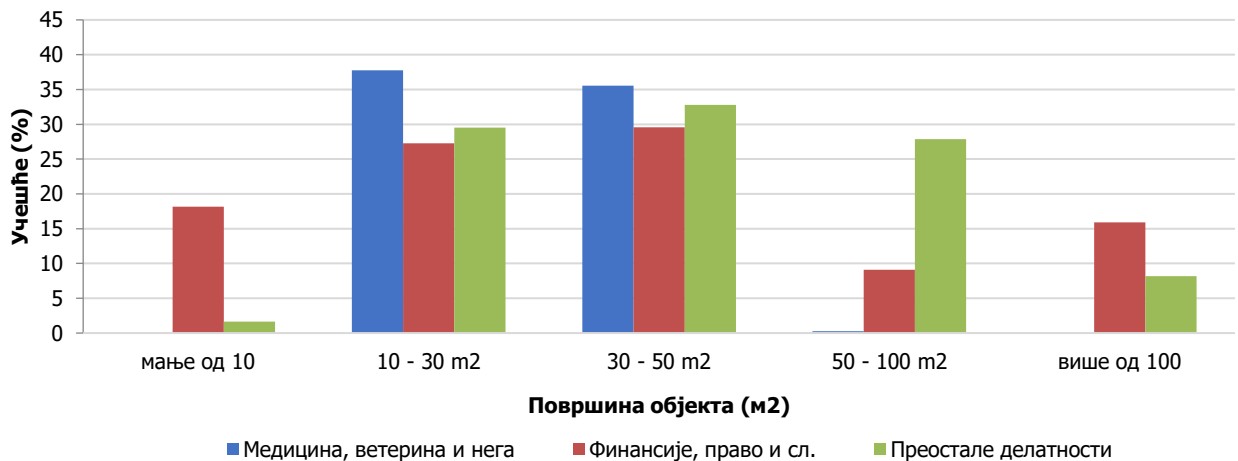


Слика 6.9. Расподеле вероватноћа површина објеката

Несумњиво, одређени утицај на структуру површине објеката по зонама има делатност. Највећи број трговачких објеката је површине између 10 и 50 м<sup>2</sup>, у угоститељској делатности доминирају објекти површине 50-100 м<sup>2</sup> (Слика 6.10), а у осталим категоријама делатности објекти површине 30 – 60 м<sup>2</sup> (Слика 6.11).

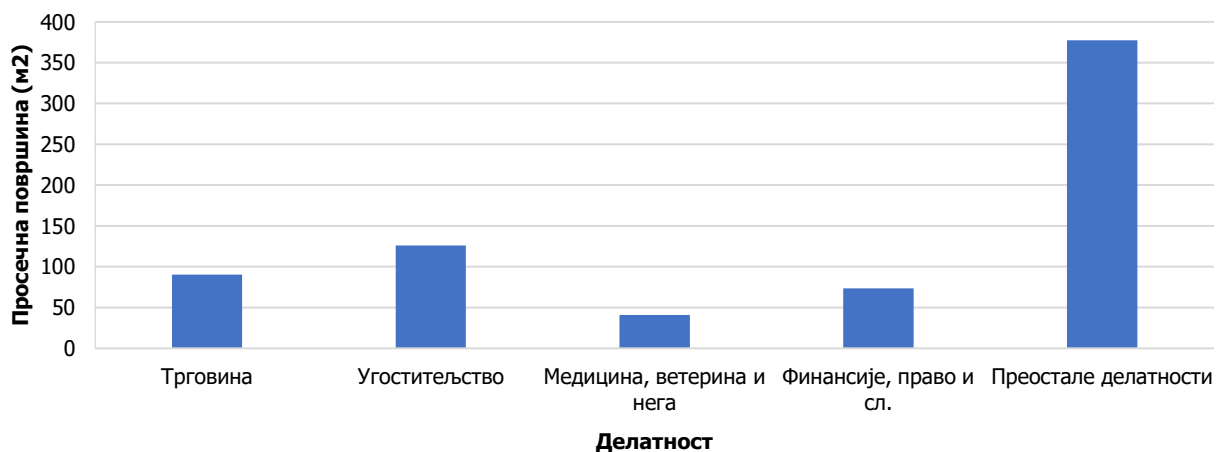


Слика 6.10. Расподеле вероватноћа површина објеката трговине и угоститељства



Слика 6.11. Расподеле вероватноћа површина објеката других делатности

И подаци о просечним површинама објеката по делатностима показују да је ова вредност већа за угоститељске него за све остале делатности које имају значајнију заступљеност у зонама (трговина, медицина, ветерина и нега итд.) (Слика 6.12). Дакле, веће учешће угоститељских објеката у некој зони доприноси да просечна величина свих објеката у зони буде већа, односно да мању заступљеност имају класе малих површина.



Слика 6.12. Просечне површине објеката по делатностима

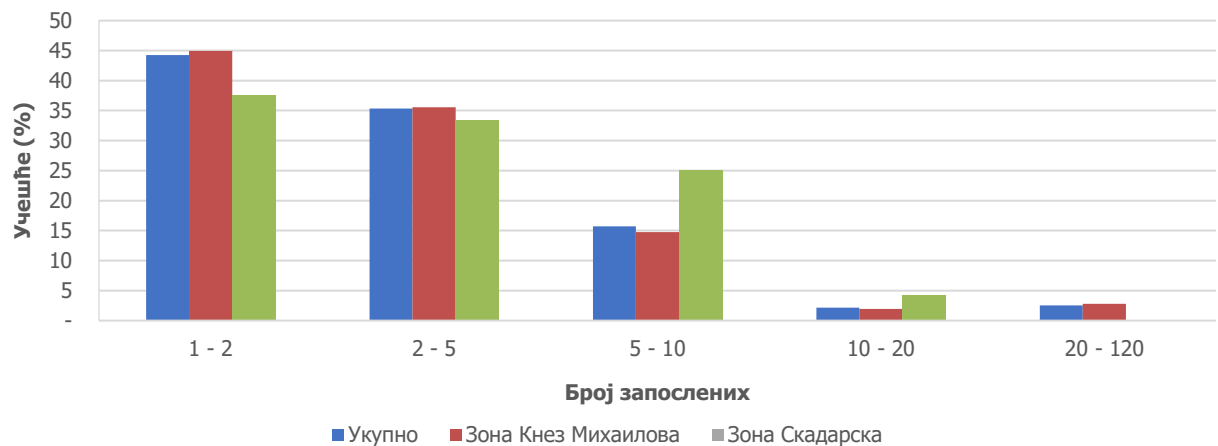
Након ових сазнања може се комплетирати и претходна анализа структуре површина објеката по зонама. Иако је удео угоститељских објеката у зони Скадарска већи него у другој пешачкој зони, њихове структуре површина објеката су релативно уједначене. Узрок томе је пре свега чињеница да у зони Кнез Михаилова већи удео него у другој зони имају објекти из категорије Преостале делатности који у просеку имају значајно веће површине него угоститељство и трговина као доминатна делатност у зони Кнез Михаилова.

### Број запослених у објекту

Број запослених је општи параметар који описује објекте, али може имати значај за логистичке процесе (пријем робе, учествовање у истовару итд.). Већина објеката (скоро 80%) има до 5 запослених по смени, што је најчешће у складу са величином и прометом који се остварује у објектима. У зони Скадарска значајно је већи удео објеката са преко 5 запослених (30%, Слика 6.13) што је последица великог учешћа угоститељских објеката у зони. Скоро



50% објеката угоститељске делатности има преко 5, а половина објеката трговачке делатности до 2 запослена по смени.

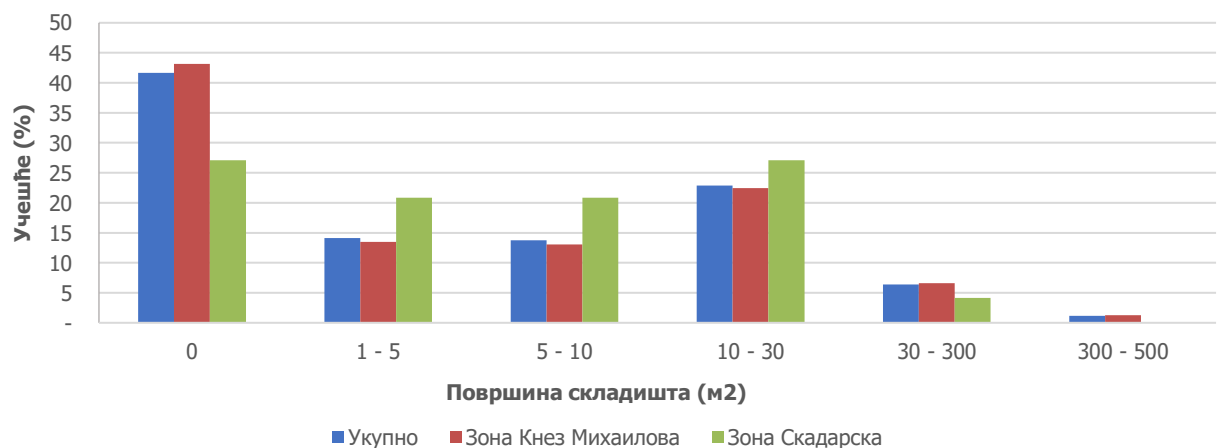


Слика 6.13. Расподеле вероватноћа броја запослених у објекту

### Постојање и површина складишног простора у објекту генератора

С обзиром на просторно-инфраструктурна ограничења и вредност простора у централним градским зонама, постоји тенденција минимизације или елиминација складишног простора, што значајно утиче на величину, фреквенцију испоруке итд. Преко 40% обрађених објеката нема складишни простор, а код трећине објеката он чини до 20% укупног простора. У једном објекту у Зони Кнез Михаилова чак 90% површине чини складишни простор, јер се ради о пружаоцу услуга складиштења пртљага. Ова услуга је веома значајна за зону, с обзиром да представља једну од туристичких атракција и привлачи велики број посетилаца из земље и иностранства.

У зони Кнез Михаилова 43%, а у зони Скадарска 27% објеката нема складишни простор, а складишта површине до 10 м<sup>2</sup> има преко четвртине објеката у зони Кнез Михаилова и скоро 45% оних у зони Скадарска (Слика 6.14). Важно је истаћи да 40% трговачких објеката нема складишни простор, а велика већина (96%) угоститељских објеката га има (у зони Скадарска чак 100% угоститељских објеката).



Слика 6.14. Расподеле вероватноћа површина складишта



### 6.1.1. Параметри снабдевања генератора

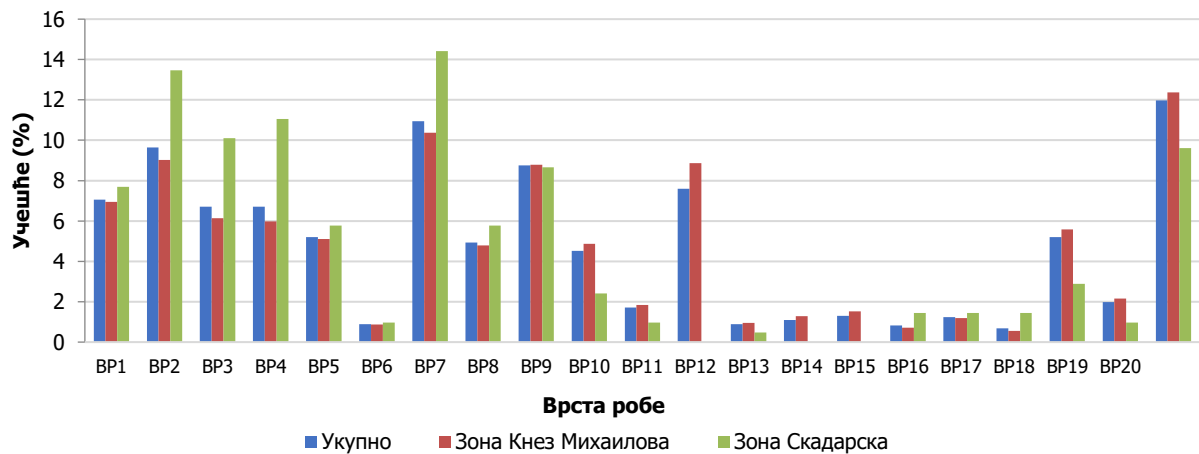
У наставку ће, као и за претходне, опште параметре, бити појединачно и/или у односу на друге релевантне параметре приказани и анализирани статистички подаци о параметрима који су директније везани за испоруке робе, материјала и терета објектима, а то су: врсте робе, појавни облици, фреквенција испорука, величина испорука, место уласка робе, време (термин, период) испоруке у току дана (временски прозори), време трајања пријема робе, место заустављања возила, удаљеност места паркирања/заустављања од места одлагања/предаје робе генератору, реализатор испоруке робе, тип возила, вршилац и технологија истовара.

#### **Врста робе**

У испорукама за генераторе у пешачким зонама Кнез Михаилова и Скадарска појављује се више од 20 различитих врста робе (Табела 6.2). Доминирају прехранбени производи (дуготрајни, свежи, смрзнути и хлађени), пића, дуван, козметички и парфимеријски производи, одећа и обућа (Слика 6.15). Ово је очекивано, узимајући у обзир доминантне делатности у пешачким зонама. Посебно су значајне испоруке хлађених и смрзнутих прехранбених производа који заједно чине 12% укупних испорука. Ова роба има кратак рок трајања и ослања се на правовремену испоруку. Због захтева за одржавањем температуре, ове испоруке често морају да се обаве у кратким временским роковима, што отежава њихову координацију са другим испорукама и временским прозорима када објекти могу да је приме.

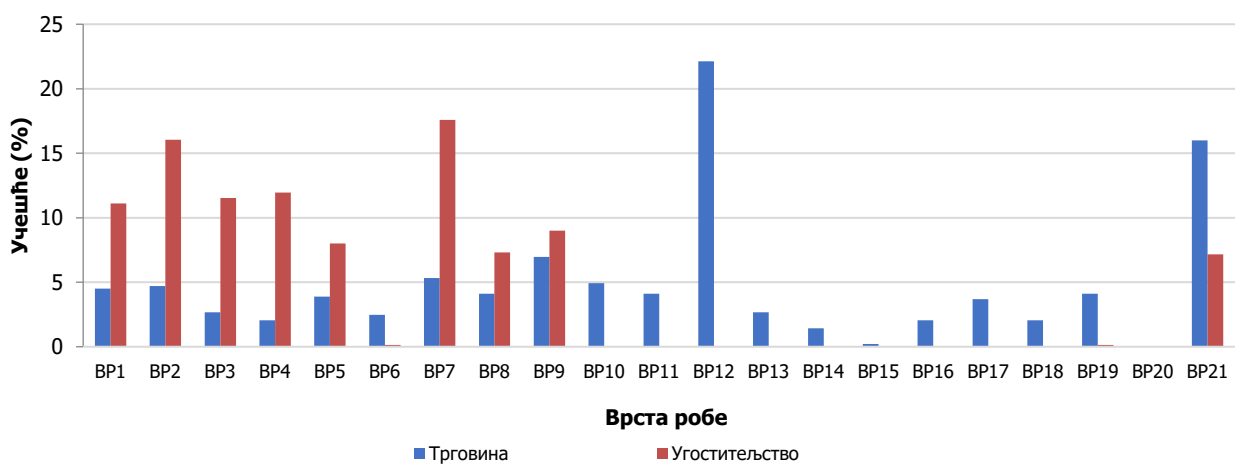
Табела 6.2. Врсте роба у испорукама за генераторе у пешачким зонама

Врста робе	Скраћеница
Дуготрајни прехранбени производи	BP1
Шећер, мед, кафа, чај, какао, зачини и сл.	BP2
Свеже месо, свеже воће и поврће, цвеће и сл.	BP3
Хлађени прехранбени производи	BP4
Смрзнути прехранбени производи	BP5
Новине	BP6
Пића	BP7
Дуван и производи од дувана	BP8
Сапуни, препарати за чишћење	BP9
Етерична уља, парфимеријски, козметички и тоалетни производи	BP10
Лекови, медицински апарати, помагала и сл.	BP11
Одећа, обућа, спортска опрема, кожна галантерија и сл.	BP12
Уређаји за осветљење, грејање, хлађење и сл.	BP13
Електроника	BP14
Санитарни уређаји и прибор	BP15
Намештај и делови, експонати, позоришна сценографија и сл	BP16
Накит, сатови, фотоапарати, злато и сл.	BP17
Дечја колица, играчке и сл.	BP18
Књиге, школски, канцеларијски и уметнички прибор	BP19
Новац	BP20
Остала роба	BP21



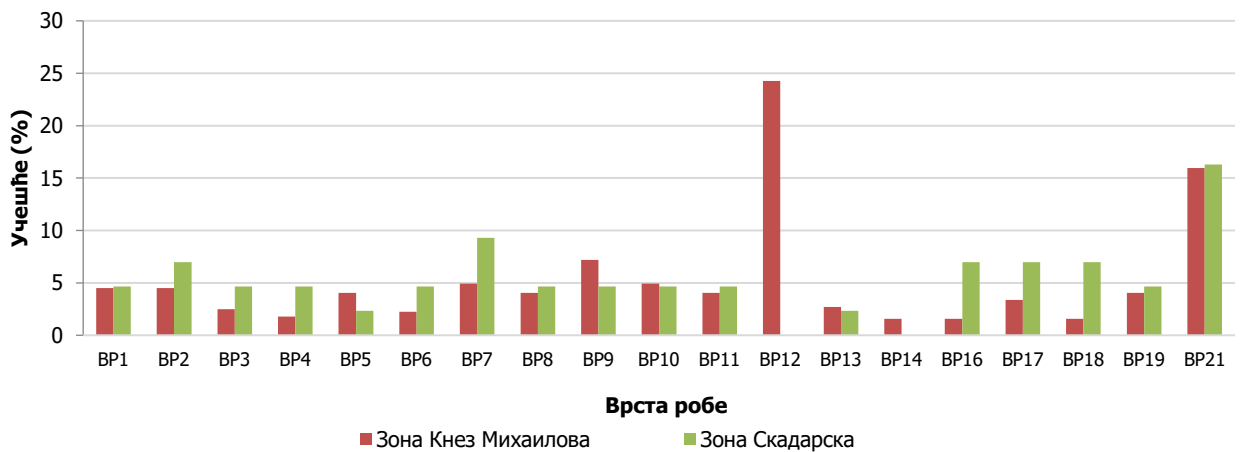
Слика 6.15. Расподеле вероватноћа врсте роба у испорукама

Храна и пиће се знатно више испоручују угоститељским него трговинским објектима. У токовима снабдевања објеката прехранбени производи се јављају углавном као амбалажирани готови производи (за трговинске и угоститељске објекте који користе овакву робу за припрему или услуживање хране) или намирнице за припрему хране, које не морају имати класичну корисничку амбалажу (угоститељски објекти и трговински објекти који припремају храну, нпр. пекаре, продавнице брзе хране). Изузетак су угоститељски објекти који део хране не припремају самостално, као и државне институције, установе културе и науке и сл. које организују догађаје са конзумацијом припремљене хране. Са друге стране, трговински објекти у пешачким зонама углавном се фокусирају на малопродају производа који нису прехранбени (мода, техничка роба, сувенири) (Слика 6.16).



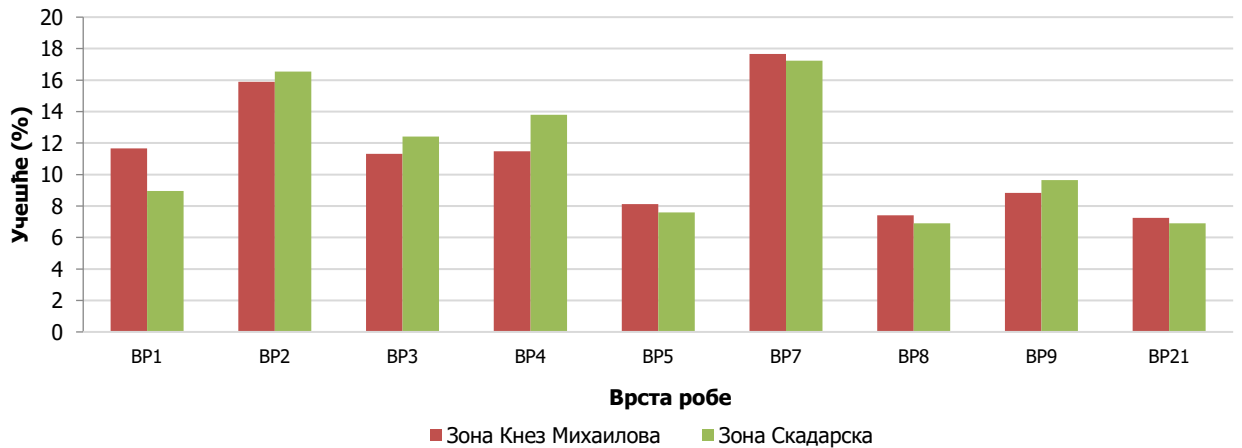
Слика 6.16. Расподеле вероватноћа врсте роба у испорукама за делатности трговине и угоститељства

Посматрајући по зонама, приметно је да се трговинским објектима у зони Скадарска више испоручује храна и пиће, док се у зони Кнез Михаилова посебно истиче одећа и обућа (24%) (Слика 6.17). Ово је очекивано имајући у виду структуру трговинских објеката у овим зонама, односно велики број бутика у зони Кнез Михаилова.



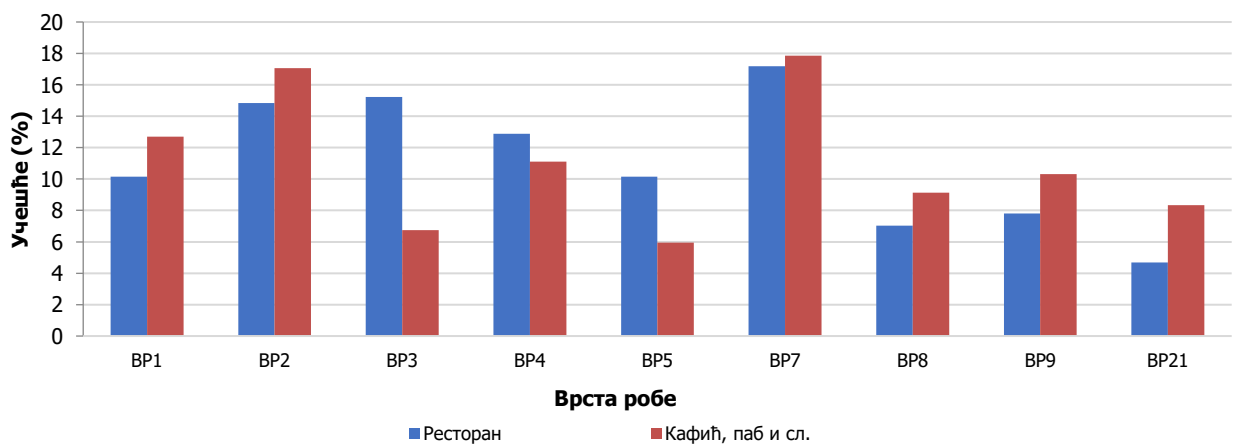
Слика 6.17. Распореде вероватноћа врсте роба у испорукама за делатност трговине по зонама

Код угоститељских објеката нема значајнијих разлика у односу на зоне. У испорукама за ове објекте углавном су заступљене исте врсте роба са сличним учешћима (Слика 6.18).

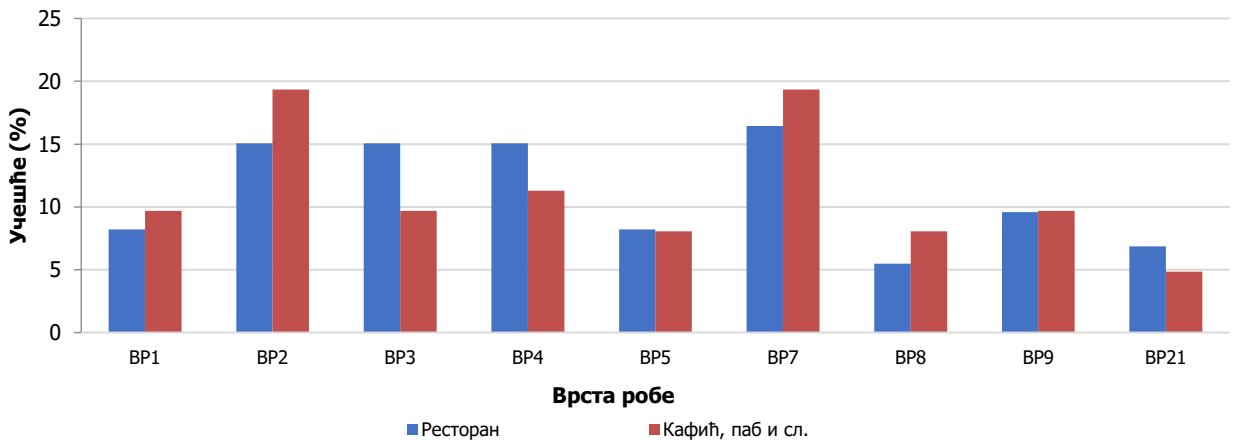


Слика 6.18. Распореде вероватноћа врсте роба у испорукама за делатност угоститељство по зонама

Свежи, хлађени и смрзнути прехранбени производи више се испоручују ресторанима, док се пиће више испоручује кафићима, и у зони Кнез Михаилова (Слика 6.19) и у зони Скадарска (Слика 6.20).

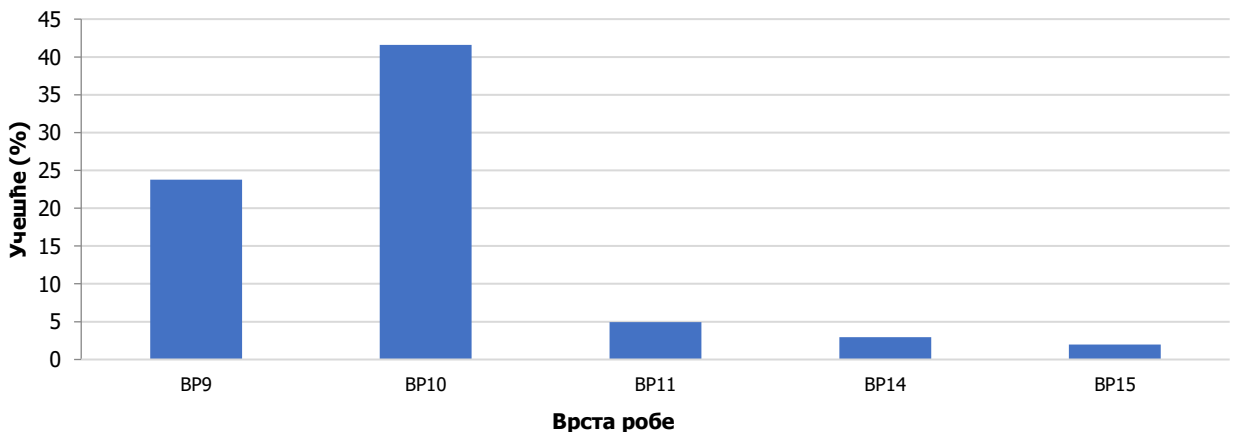


Слика 6.19. Распореде вероватноћа врсте роба у испорукама за ресторане, кафиће, пабове и сл. у зони Кнез Михаилова

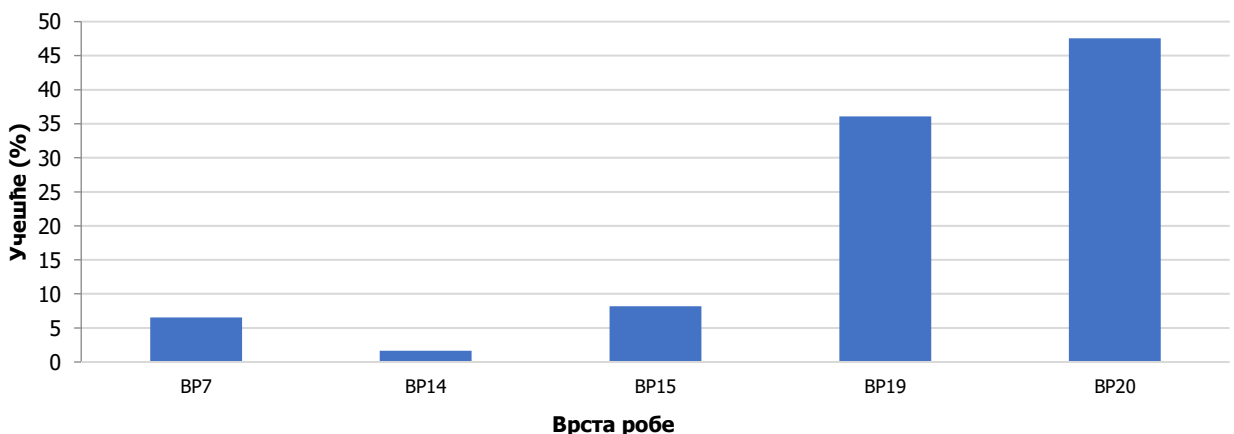


Слика 6.20. Расподела вероватноћа врсте роба у испорукама за ресторане, кафиће, пабове и сл. у зони Скадарска

Очекивано, код генератора из делатности медицинских, ветеринарских и услуга неге доминирају козметички, парфимеријски и фармацеутски производи, са учешћем од 66% (Слика 6.21). Генераторима из делатности правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу 84% укупне испоручене робе чини канцеларисјки материјал и новац (Слика 6.22). У испорукама за генераторе из преосталих делатности претежно се појављују књиге, сувенири, занатски производи, уметничка дела, антиквитети и сл. (Слика 6.23).

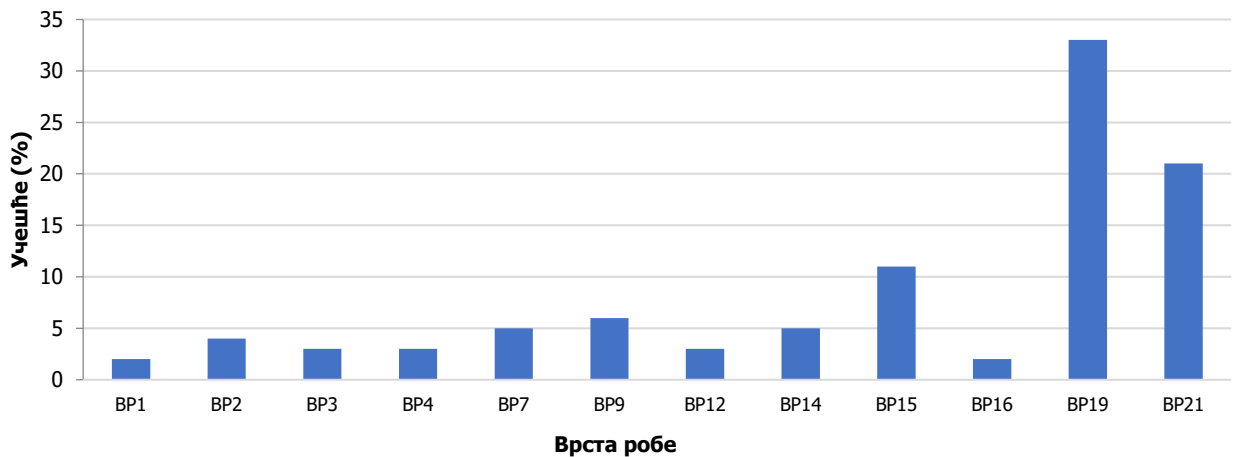


Слика 6.21. Расподела вероватноћа врсте робе у испорукама за делатност медицинских, ветеринарских и услуга неге



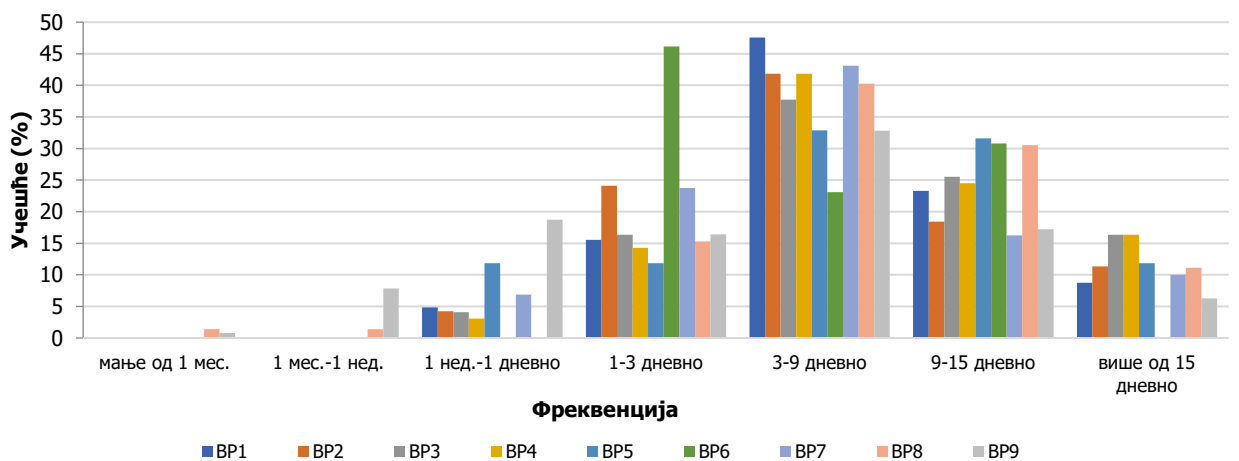
Слика 6.22. Расподела вероватноћа врсте робе у испорукама за делатност правних, админ., услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу



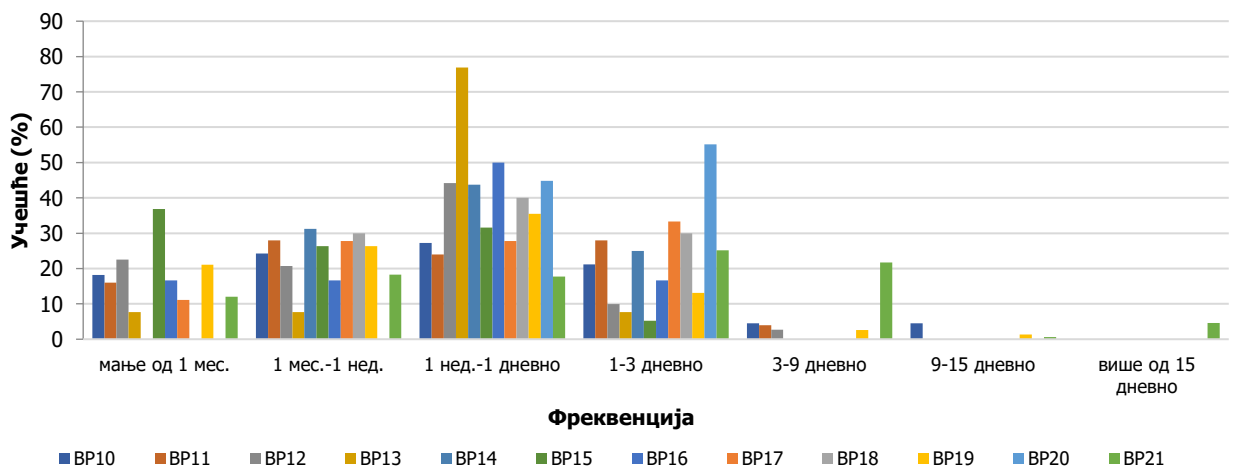


Слика 6.23. Расподела вероватноћа врсте робе у испорукама за преостале делатности

Роба која се претежно испоручује трговинским и угоститељским објектима спада у високофреквентну робу која се испоручује више пута у току дана (Слика 6.23), док се роба намењена осталим делатностима углавном испоручује до једном дневно (Слика 6.25).



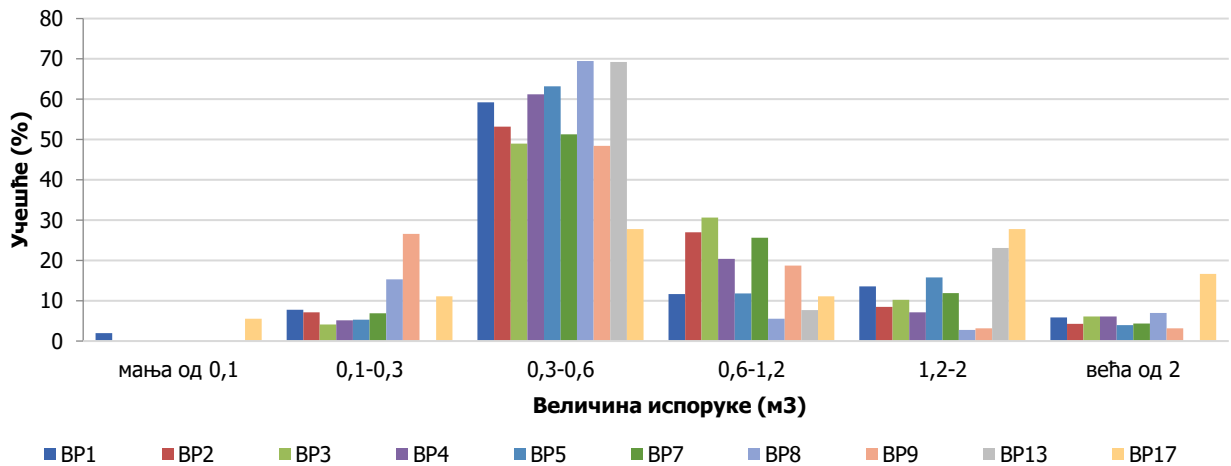
Слика 6.24. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука високофреквентне робе



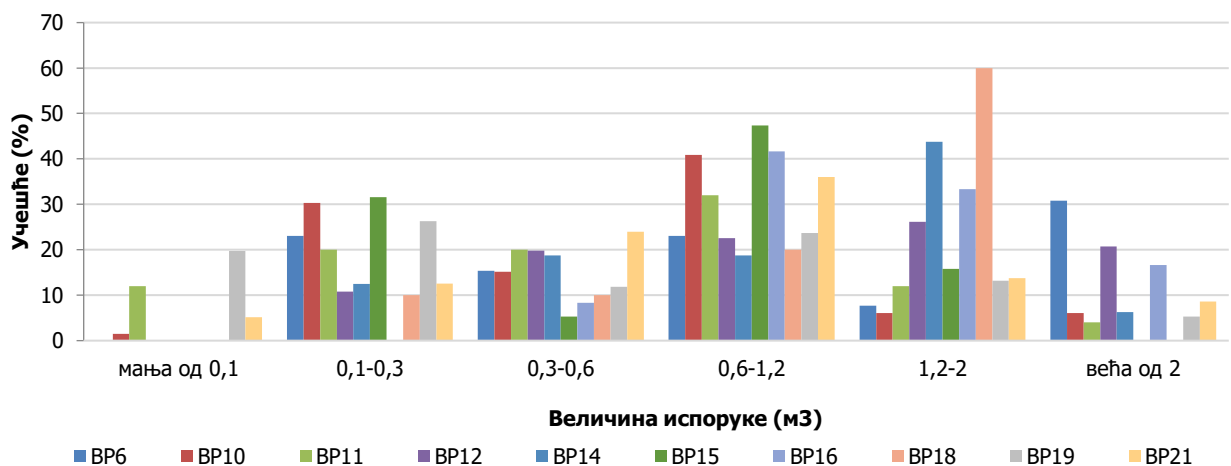
Слика 6.25. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука нискофреквентне робе



Прехрамбени производи, пића, дуван, средства за чишћење, накит и сл. се претежно испоручују у „мањим“ испорукама од 0,3 м<sup>3</sup> до 0,6 м<sup>3</sup> (Слика 6.26), док се роба као што је одећа и обућа, намештај, санитарни уређаји, дечије играчке, књиге, фармацеутски и парфимеријски производи испоручују у „већим“ испорукама од 0,6 м<sup>3</sup> до 2 м<sup>3</sup> (Слика 6.27).



Слика 6.26. Расподеле вероватноћа величина „мањих“ испорука према врсти робе



Слика 6.27. Расподеле вероватноћа величина „већих“ испорука према врсти робе

### Појавни облик и асортиман

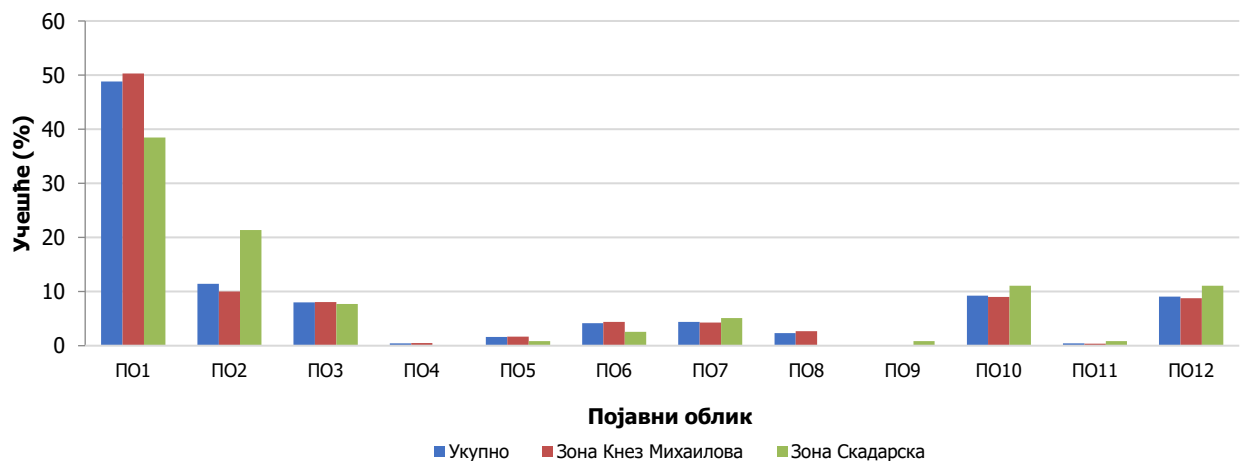
Роба која се испоручује генераторима у истраживаним зонама може бити у неком од појавних облика приказаних у Табели 6.3. Са учешћем од 49%, укупно у обе зоне, и 50%, односно 38% по зонама Кнез Михаилова и Скадарска, најзаступљенији појавни облик је кутија (Слика 6.28). Од осталих појавних облика истичу се гајбе, вреће, кесе и буре или балон, и то посебно у зони Скадарска, а у складу са заступљеним делатностима.

Кутија је знатно више заступљена код трговине (58% испоручене робе) него код угоститељских објеката (35%), док угоститељски објекти имају више него дупло веће учешће гајби у односу на трговинеске, због чешћих и већих испорука пића која се претежно испоручују у овом облику (Слика 6.29).

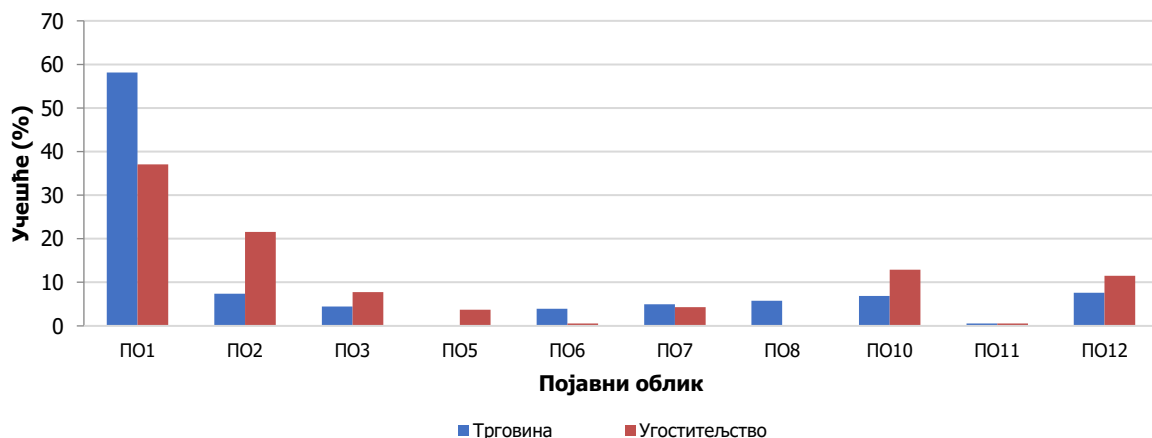


Табела 6.3. Појавни облик у испорукама за генераторе у пешачким зонама Кнез Михаилова и Скадарска

Појавни облик	Скраћеница
Кутија	ПО1
Гајба (дрвена, пластична)	ПО2
Врећа (пластична, платнена)	ПО3
Буре или балон (дрвено, метално, пластично)	ПО4
Сандук	ПО5
Неупакована роба	ПО6
Комбинована амбалажа	ПО7
Палета са кутијама	ПО8
Палета са џаковима	ПО9
Кесе	ПО10
Термоскупљајућа фолија	ПО11
Остало	ПО12

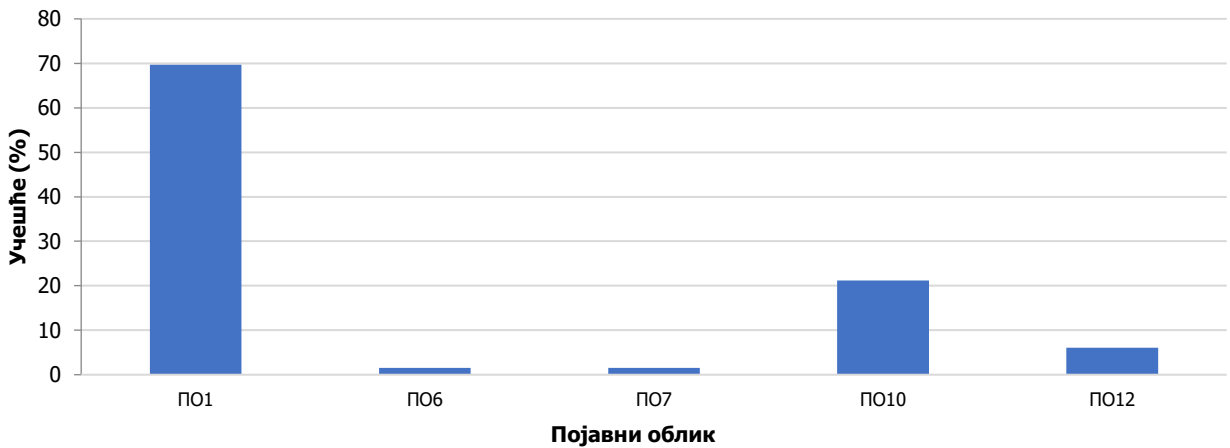


Слика 6.28. Расподеле вероватноћа појавних облика у испорукама

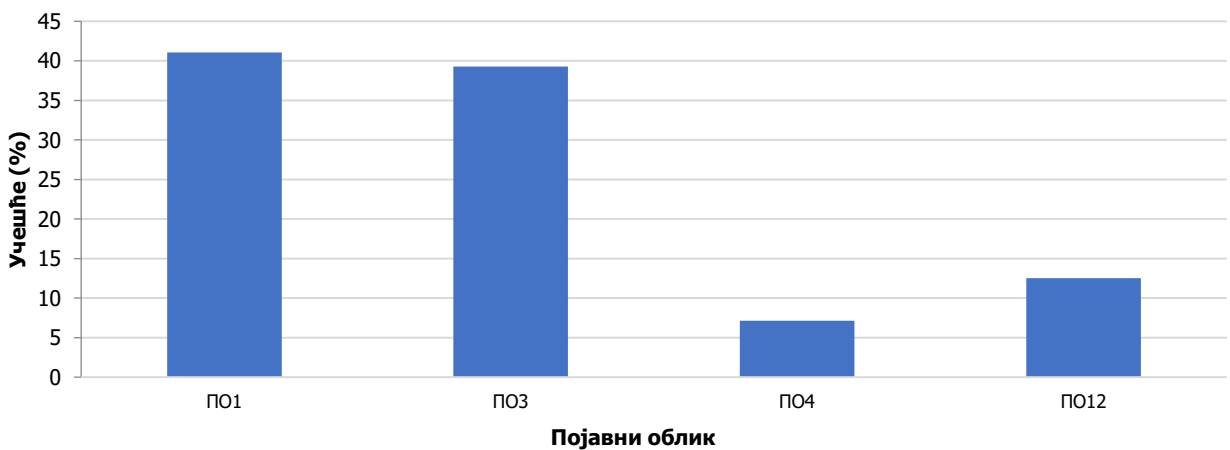


Слика 6.29. Расподеле вероватноћа појавних облика у испорукама за делатност трговине и угоститељства

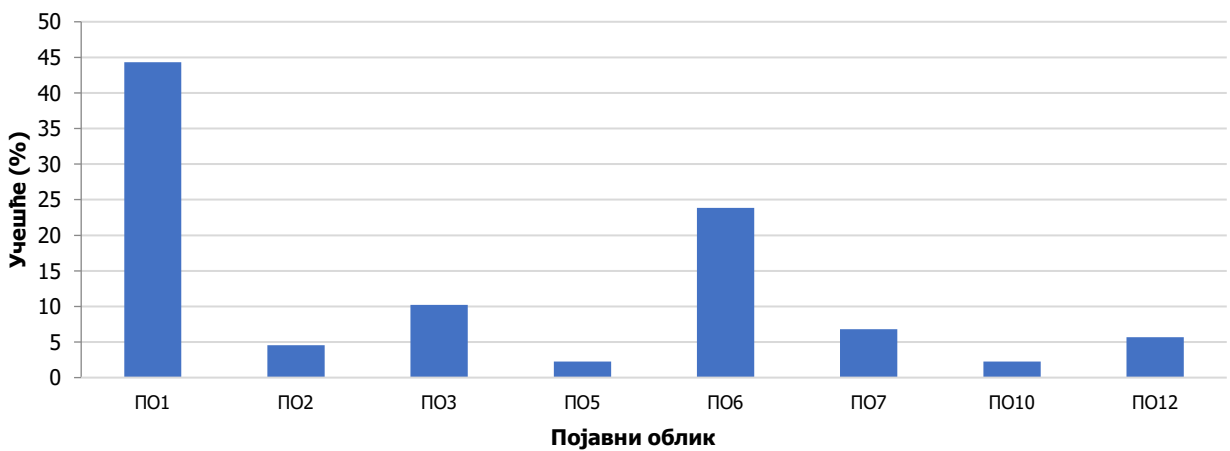
Код генератора из делатности медицинских, ветеринарских и услуга неге се поред кутија, најчешће користе кесе, са учешћем од 21% (Слика 6.30), код генератора из делатности правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу, вреће (39%) и остали појавни облици (13%) као што су металне касете за новац и сл. (Слика 6.31), а код генератора из преосталих делатности се у 24% случајева роба испоручује неупакована (Слика 6.32).



Слика 6.30. Расподела вероватноћа појавних облика у испорукама за делатност медицинских, ветеринарских и услуга неге



Слика 6.31. Расподела вероватноћа појавних облика у испорукама за делатност правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу



Слика 6.32. Расподела вероватноћа врсте робе у испорукама за преостале делатности

Робе код којих кутија није доминантни појавни облик су: пића, код којих је гајба најзаступљенија (85%), уређаји за осветљење, грејање, хлађење и сл. и санитарни уређаји и



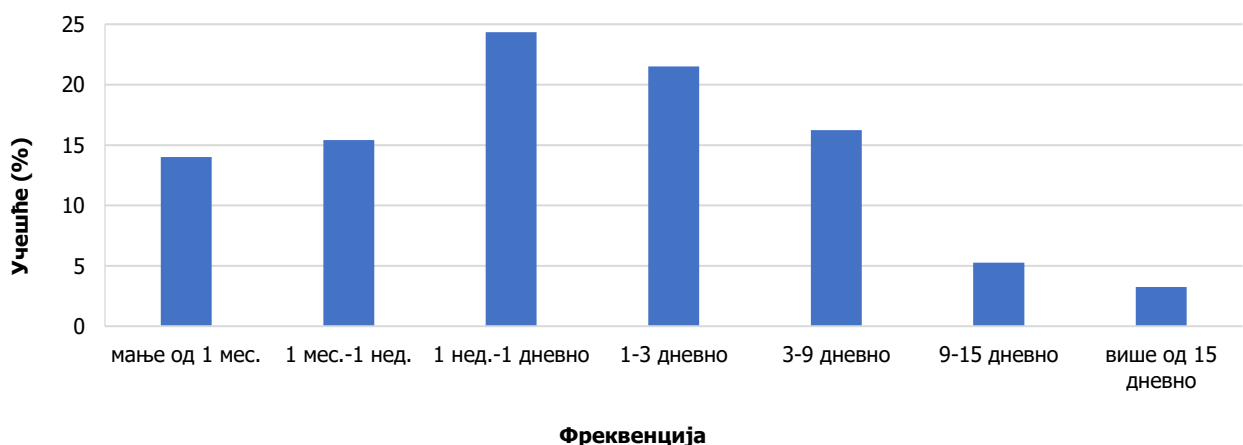
прибор, који се у 75%, односно 79% случајева испоручују неупаковани. Слично важи и за намештај, експонате, позоришну сценографију и сл. који се испоручују неупаковани у 57% случајева. Новац се претежно (76%) испоручује у платненим врећама. Сапуни и препарати за чишћење се прилично уједначено испоручују у кутијама (46%) и кесама (45%). Код осталих врста робе кутија учествује у испорукама са учешћем између 57% и 95%.

Кутија је доминантан појавни облик и када се посматра величина испоруке. Њено учешће варира од 47% до 73%, али је увек најзаступљенији појавни облик. У испорукама се користе кутије различитих димензија, од 10x5x5 цм до 120x120x50 цм али су најзаступљеније кутије димензија 40x30x20 цм (27%) и 50x40x30 цм (21%). Од осталих појавних облика, само у испорукама величине између 0,6 м<sup>3</sup> и 1,2 м<sup>3</sup>, гајба са 41% има значајније учешће.

Анализа појавних облика је посебно значајна са аспекта технологије претовара које се могу применити приликом испорука. Ручна колица се доминантно користе код испорука робе у сандуцима (100%) и гајбама (83%), а палетна колица код палета, али само у 50% случајева. Испоруке у осталим појавним облицима се највише претоварају мануелно (од 50% у случају кеса до 87% у случају платнених врећа). Ово указује на проблем недовољног коришћења технологија које би могле значајно да олакшају и убрзају истовар. Овај проблем је нарочито уочљив код претовара кутија које се као најзаступљенији појавни облик у чак 53% случајева претоварају мануелно.

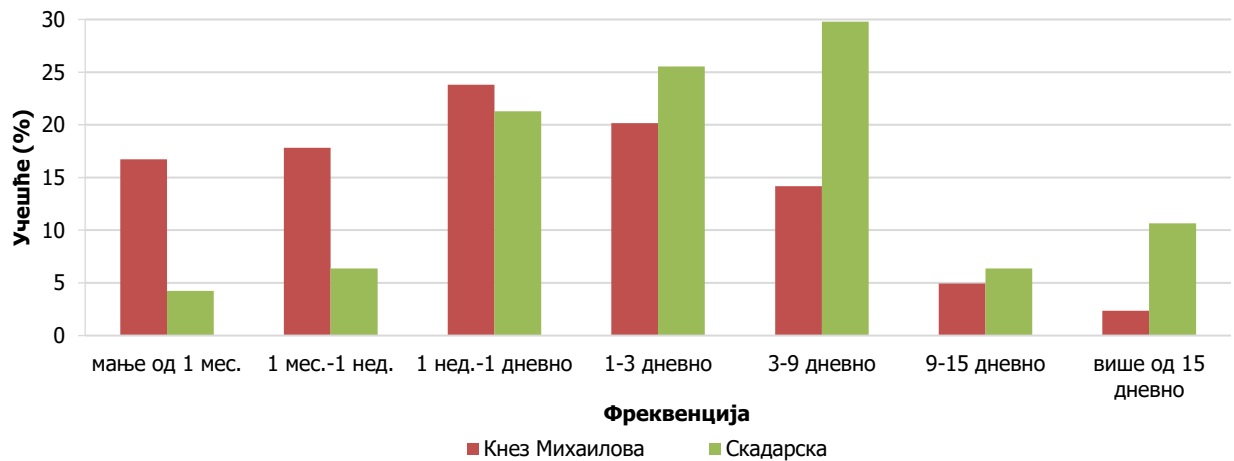
### **Фреквенција испоруке**

Фреквенција испоруке за генераторе у пешачкој зони има веома широк распон, од једне испоруке годишње, до чак 25 испорука дневно. Генератори у 23% случајева имају од једне испоруке недељно до једне испоруке дневно, док 46% генератора има испоруку више пута у току дана, што указује на веома висок интензитет токова. Расподела вероватноћа за генераторе у пешачким зонама Кнез Михаилова и Скадарска приказана је на Слици 6.33.



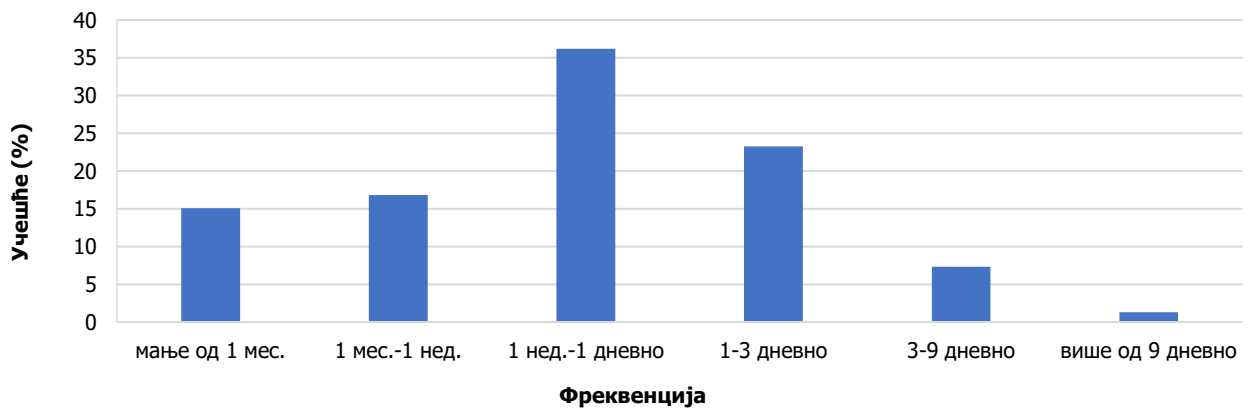
Слика 6.33. Расподела вероватноћа фреквенција испорука

Иако су део истог ширег централног урбаног подручја, генератори у пешачким зонама Кнез Михаилова и Скадарска имају различите фреквенције испорука. Разлика у расподели фреквенција видљива је у зони Скадарске где преко 70% генератора има више испорука у току дана, а сви генератори имају барем једну испоруку месечно (Слика 6.34). Разлика је последица различите структуре делатности по зонама, али и карактеристика генератора који припадају истим делатностима.

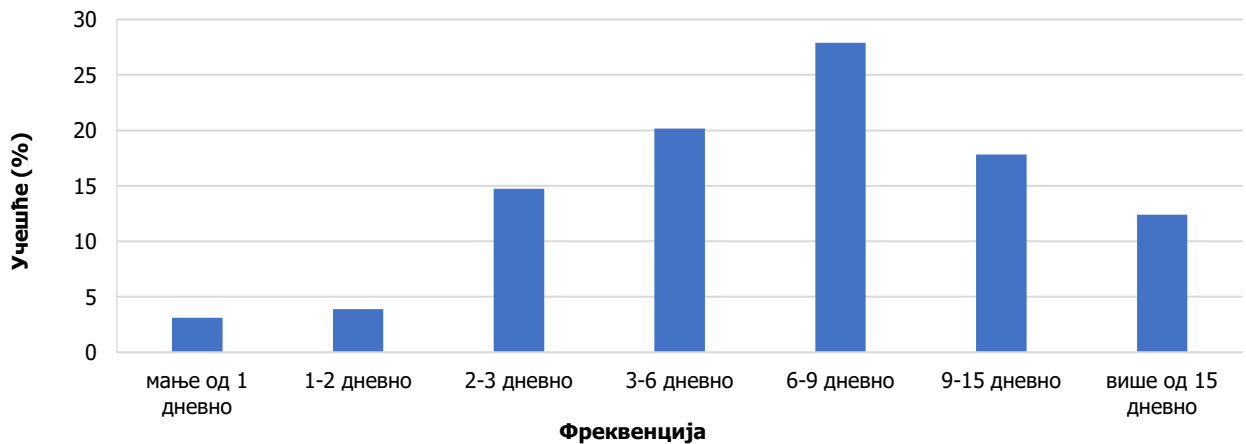


Слика 6.34. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука по зонама

Фреквенције испоруке значајно се разликују у односу на делатности генератора, али и између различитих група генератора који припадају истој делатности. С обзиром да су објекти трговине и угоститељства доминантни у пешачким зонама у наставку су ове делатности посебно анализиране. Трговинске објекте карактерише знатно мања фреквенција испорука. Више од две трећине (69%) прима испоруке мање од једном дневно (Слика 6.35). Генератори из делатности угоститељства имају значајно другачију фреквенцију испоруке. Готово сви угоститељски објекти (97%) робу примају више пута у току дана, најчешће шест до девет пута дневно (28%) (Слика 6.36).



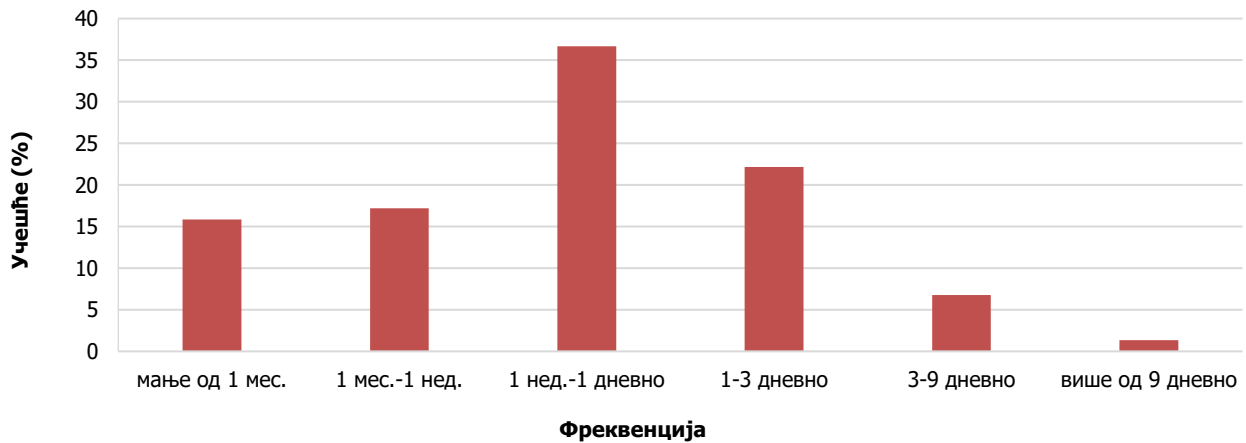
Слика 6.35. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност трговине



Слика 6.36. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност угоститељства

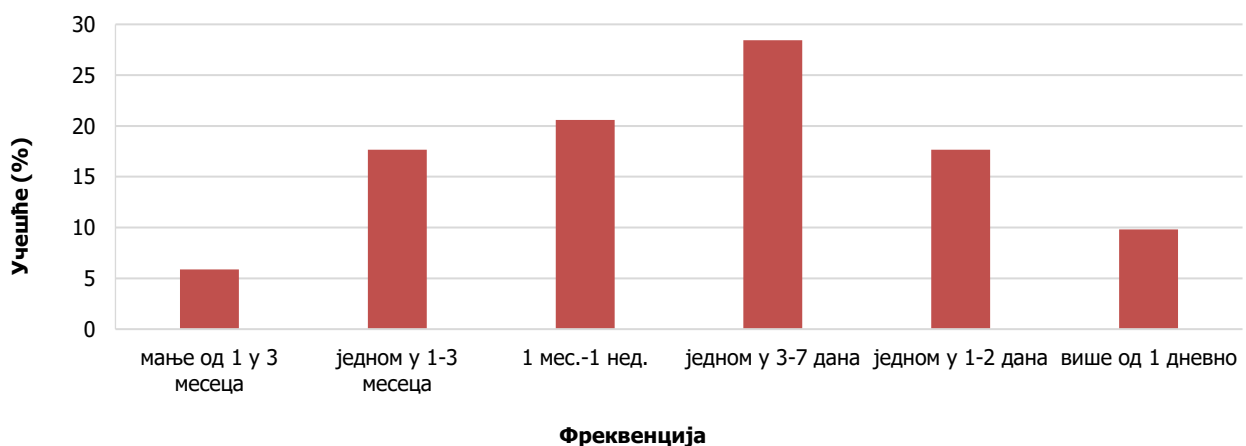


Више од трећине генератора (34%) који припадају делатности трговине у зони Кнез Михаилова робу прима од једном недељно до једном дневно, а 30% више пута у току дана (Слика 6.37).

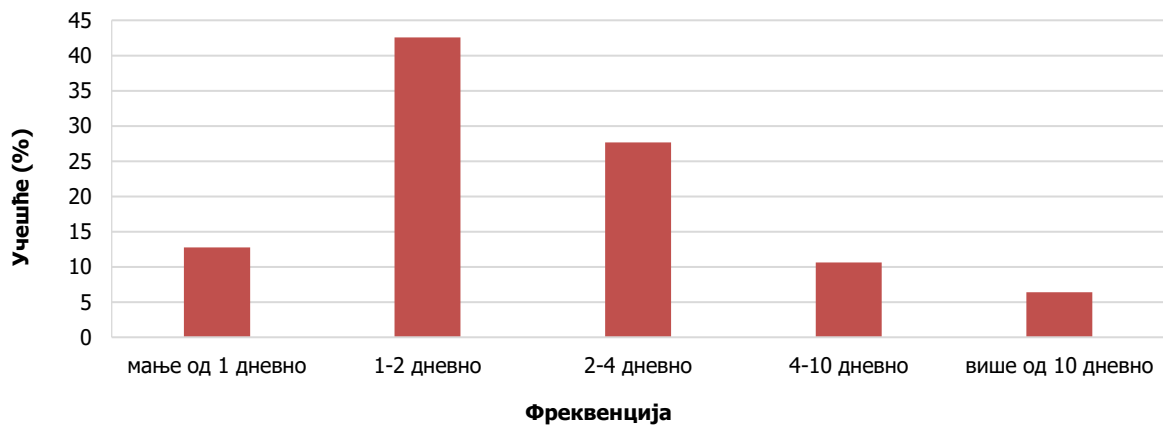


Слика 6.37. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност трговине у зони Кнез Михаилова

Анализом фреквенција испоруке робе за две доминантне групе генератора из делатности трговине, продавнице одеће и обуће и продавнице мешовите робе, које чине 46%, односно 21% трговинских објеката у овој зони, примећују се значајна одступања. Снабдевање на дневном нивоу присутно је само код 10% продавница одеће и обуће (Слика 6.38) и чак 94% продавница мешовите робе (у 45% случајева више од две испоруке у току дана) (Слика 6.39). То даље имплицира да продавнице мешовите робе, иако их има знатно мање у овој зони, по јединици времена (нпр. током једне недеље или месеца) укупно генеришу знатно већи број испорука од продавница одеће и обуће.

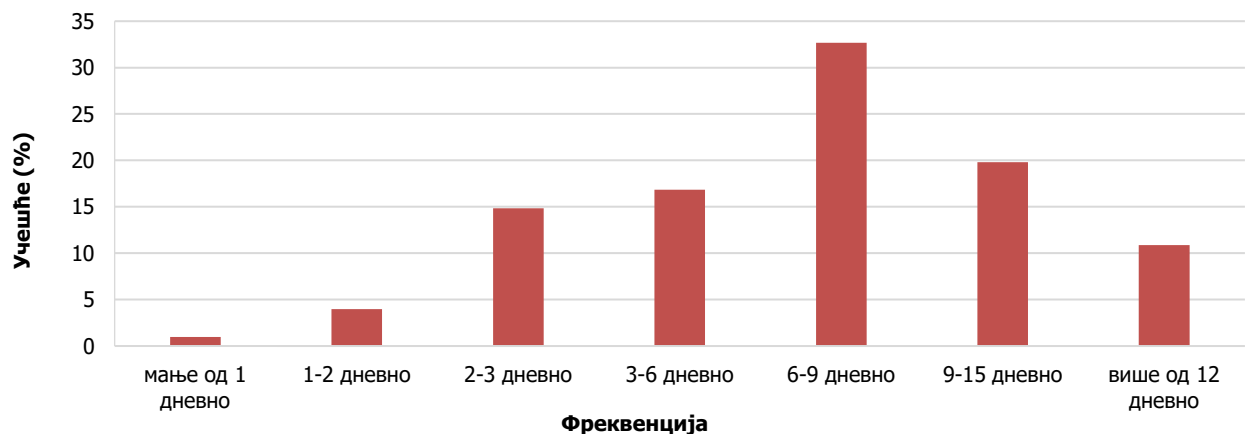


Слика 6.38. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за продавнице одеће и обуће у зони Кнез Михаилова



Слика 6.39. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за продавнице мешовите робе у зони Кнез Михаилова

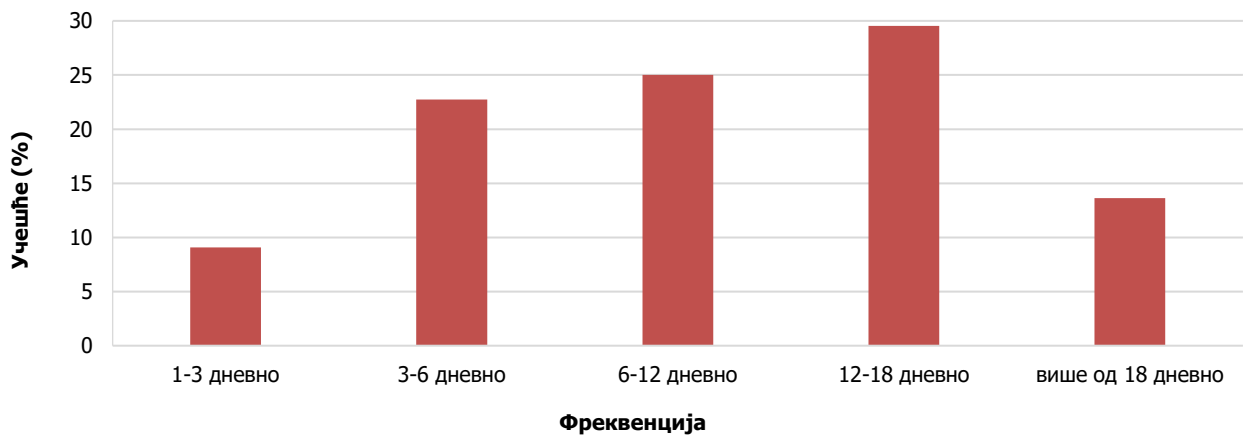
Фреквенције испорука за генераторе угоститељске делатности у великој мери се поклапају са фреквенцијама на нивоу целог истраживаног подручја (обе зоне), само су још израженије честе испоруке (више пута у ток дана) које овде чине чак 99% (Слика 6.40).



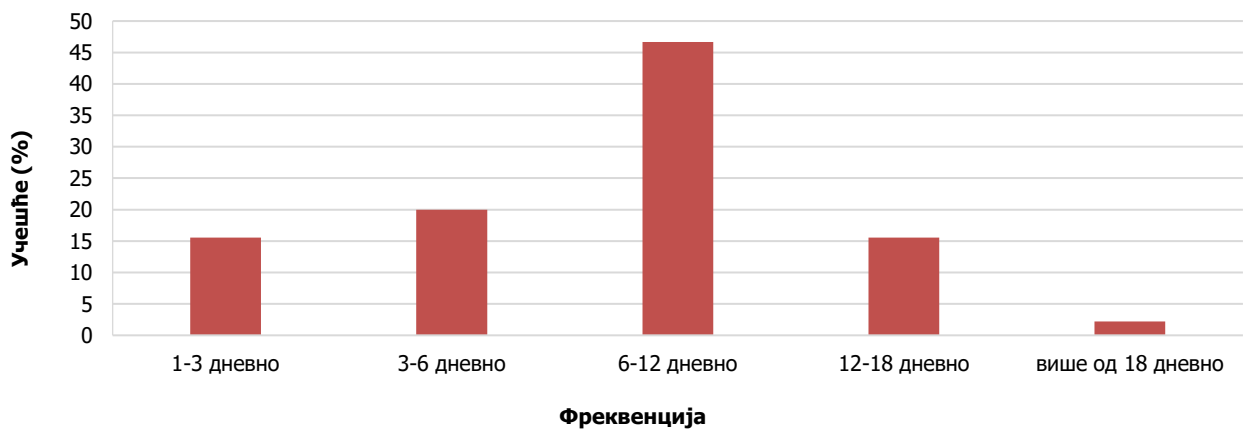
Слика 6.40. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност угоститељства у зони Кнез Михаилова

Одступања у распону фреквенција између доминантних група генератора, ресторана и кафића, пабова и сл., који учествују са 43%, односно 45% у делатности угоститељства, нису тако изражена као у делатности трговине. Међутим, ресторани имају 12 и више испорука у току дана 44% случајева (Слика 6.41), а кафићи, пабови и сл. само у 17% случајева (Слика 6.42). Разлог је већи број различитих испорука, разноврснија структура робе у токовима и већи број добављача код ресторана.



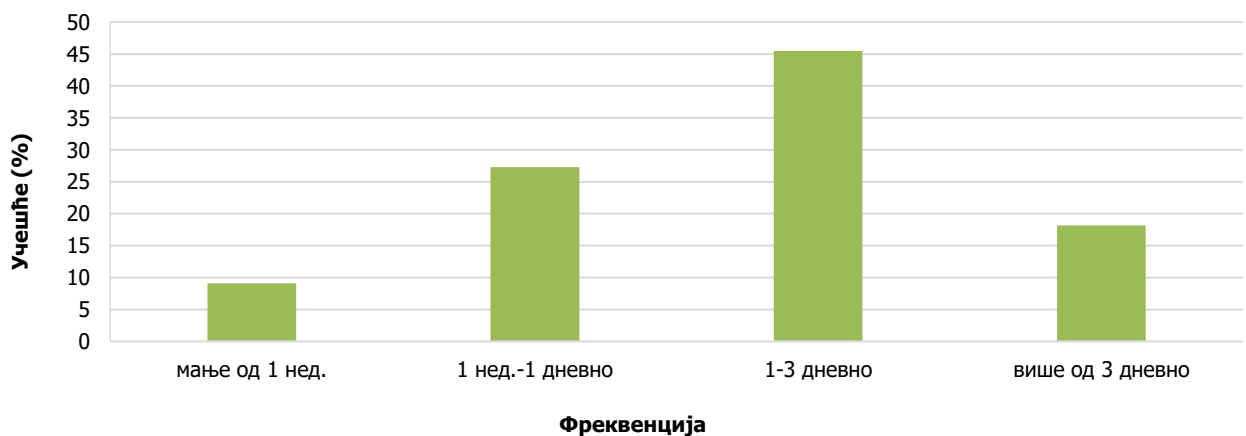


Слика 6.41. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за ресторани у зони Кнез Михаилова



Слика 6.42. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за кафиће, пабове и сл. у зони Кнез Михаилова

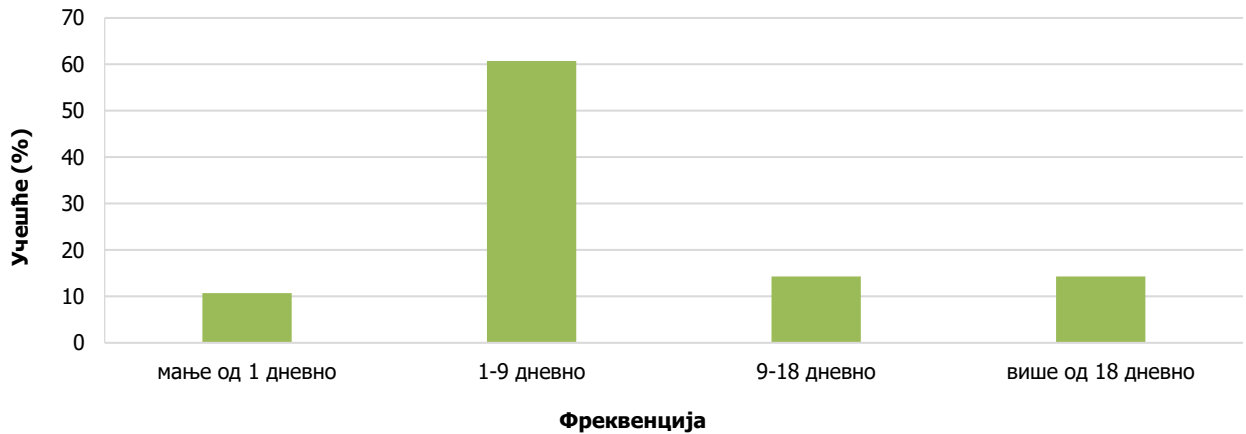
У зони Скадарска, фреквенције испорука за генераторе из делатности трговине знатно се разликују од оних у зони Кнез Михаилова. У зони Скадарска, трговински објекти најчешће имају једну до три испоруке дневно (46%), односно у 63% случајева више испорука у току дана (Слика 6.43). Ово је последица присуства мањих трговачких објеката мешовите робе којима се чешће испоручују мање колочине робе.



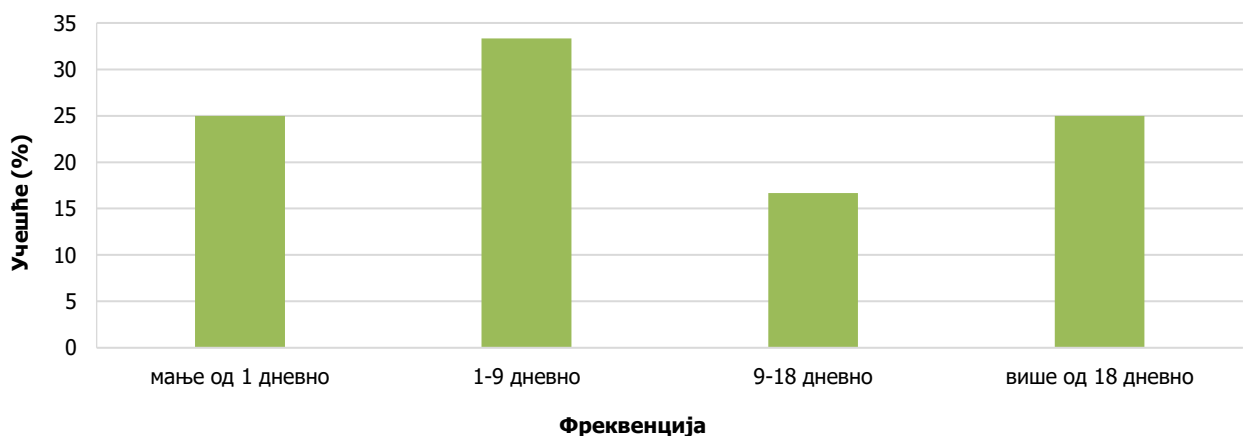
Слика 6.43. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност трговине у зони Скадарска



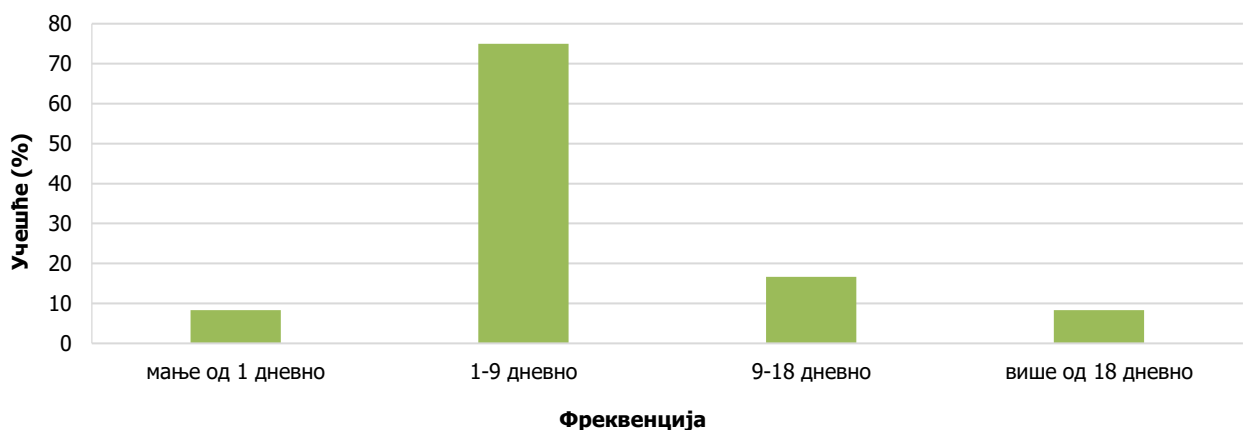
Угоститељски објекти у зони Скадарска углавном имају више испорука у току дана (90%), а најчешће до девет (43%) (Слика 6.44). Кафићи и пабови најчешће имају до девет испорука дневно (75%) (Слика 6.45), док ресторани веома често имају више од девет испорука дневно (42%) (Слика 6.46). Осим тога, ресторани имају већи опсег фреквенција, и могу имати чак до 25 испорука у току дана.



Слика 6.44. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност угоститељства у зони Скадарска



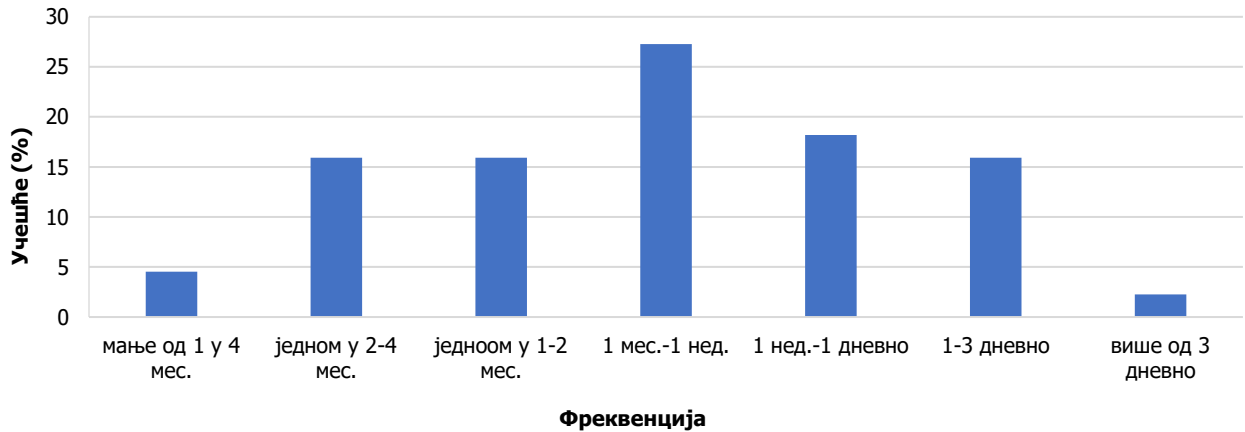
Слика 6.45. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за ресторани у зони Скадарска



Слика 6.46. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за кафиће, пабове и сл. у зони Скадарска

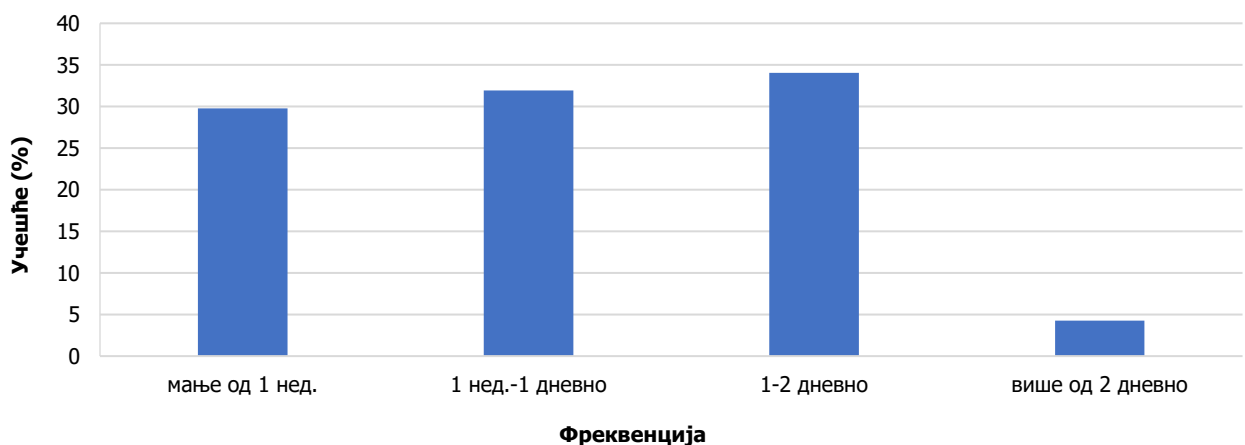


Друге делатности су претежно присутне у зони Кнез Михилова, уз понеки генератор у зони Скадарска. Због тога су њихове фреквенције анализирани само збирно, на нивоу обе пешачке зоне. Делатности пружања медицинских и ветеринарских услуга имају сличне фреквенције испорука као генератори који припадају делатности пружања услуга неге. Карактерише их велика дисперзија фреквенција, од једне испоруке у шест месеци до шест испорука дневно. Међутим, доминира фреквенција испорука од једном месечно до једном недељно (у 27% случајева) (Слика 6.47).



Слика 6.47. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност медицинских, ветеринарских и услуга неге

Генератори који припадају делатности пружања правних, административних, услуга осигурања и телекомуникација имају сличне карактеристике испорука, па самим тим и фреквенције, као генератори који припадају делатности пружања финансијских услуга и организације игара на срећу. Генераторе из ових делатности карактерише умерен интензитет токова, у 62% случајева мање од једне испоруке дневно. Углавном се ради о испорукама мале количине робе. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за генераторе који припадају овим делатностима је приказана на Слици 6.48.

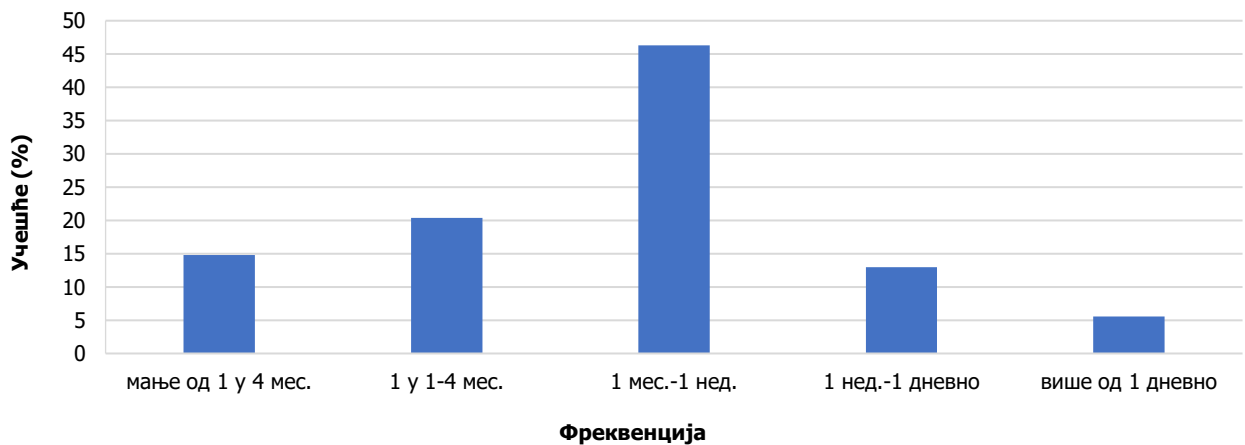


Слика 6.48. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за делатност правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу

Преостали генератори припадају делатности науке и образовања, културе и уметности, занатства, осталих услуга и осталим делатностима. Они немају интензивне токове и фреквенција им је најчешће мања од једне испоруке недељно (у 80% случајева). Изузетак су веће културне и научно-образовне установе које, осим редовних активности, често организују



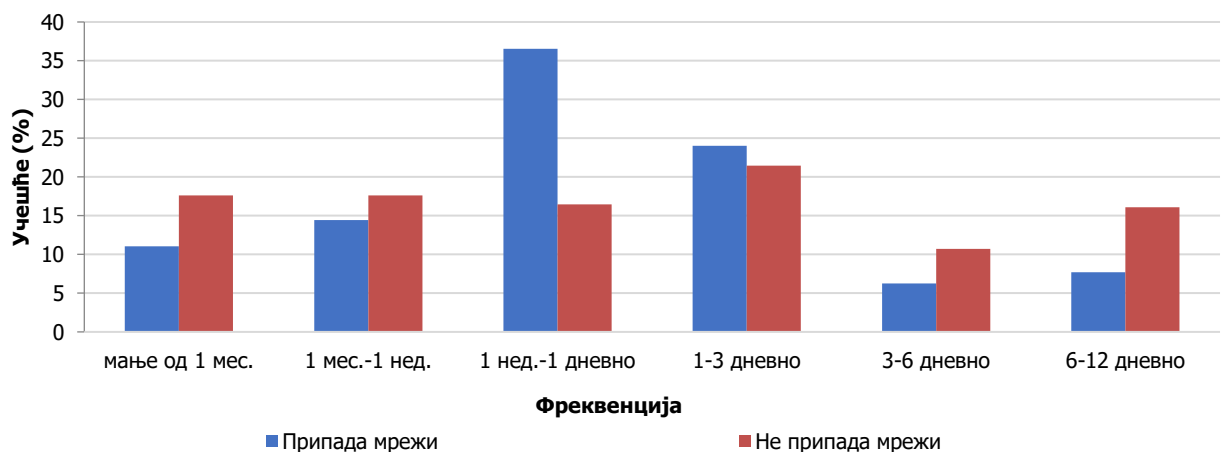
догађаје са великим бројем учесника и конзумацијом хране и пића, које је потребно допремити. Расподела вероватноћа за ове генераторе дата је на Слици 6.49.



Слика 6.49. Расподела вероватноћа фреквенција испорука за преостале делатности

Фреквенција испоруке, као један од најзначајнијих параметара градске логистике у корелацији је са многим другим параметрима, али је у наставку детаљније анализирана зависност у односу на припадност генератора мрежи, коришћени систем снабдевања, удео површине складишног у укупној површини објекта и величину испоруке.

Може се приметити да објекти који припадају мрежи имају знатно мању расплутост расподеле вероватноћа (мање одступање на оба краја расподеле вероватноћа), односно да већина генератора (61%) има од једне испоруке недељно до 3 испоруке дневно. Са једне стране, ово је резултат веће консолидације испорука, због чега се смањењује број генератора са веома честим испорукама. Са друге стране, због лакше организација испорука у мрежи, неки објекти снабдевају се чешће него што је неопходно, односно долази до смањења генератора са веома ретким испорукама. Код објеката који не припадају мрежи не примећује се доминантно учешће било које фреквенције. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука за објекте у обе зоне у зависности од припадности мрежи приказана је на Слици 6.50.

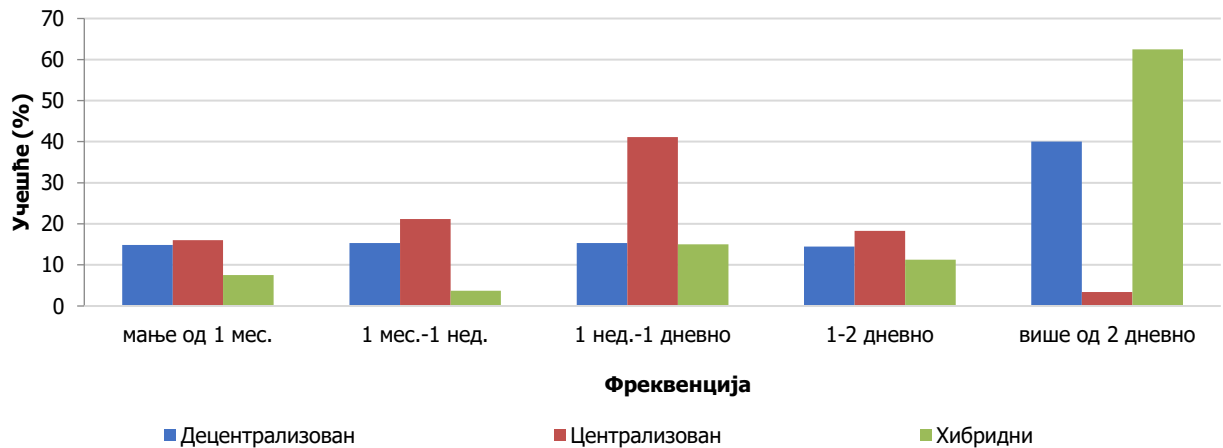


Слика 6.50. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука у зависности од припадности мрежи

Резултати анализе такође указују на зависност између система снабдевања и фреквенције. Генератори који користе централизован систем снабдевања имају знатно мању фреквенцију испорука (у 78% случајева мању дневне) од генератора који користе децентрализовани или

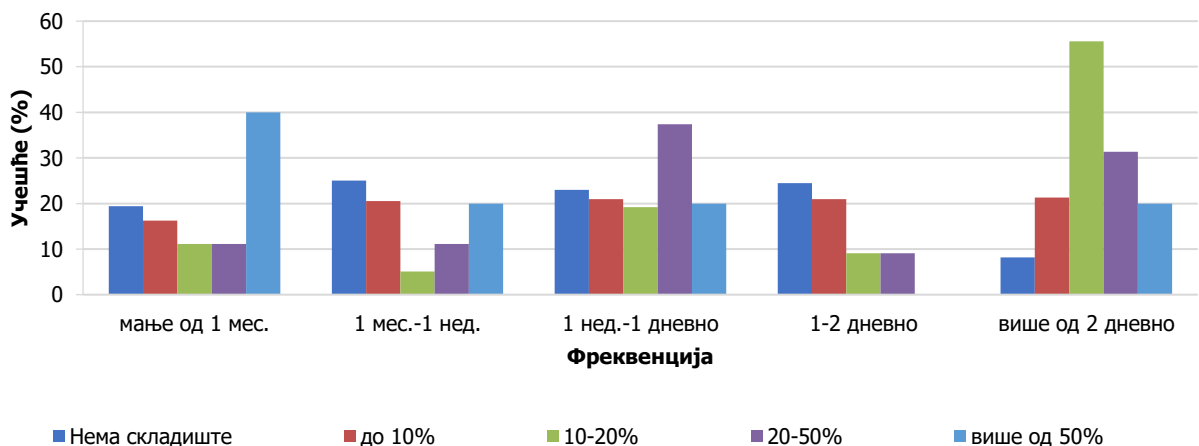


хибридни систем (који у 54%, односно 74% имају више испорука у току дана). Расподеле вероватноћа фреквенција испорука у односу на систем снабдевања приказана је на Слици 6.51.



Слика 6.51. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука у зависности од система снабдевања

Постојање складишног простора код генератора директно утиче на фреквенцију испоруке јер омогућава чување већих залиха робе и ређе генерисање захтева за испоруку. Што је већа површина складишта, односно њен удео у укупној површини генератора, мања је фреквенција испоруке. Нпр. генератори код којих складишни простор заузима више од 50% укупне површине објекта у 40% случајева имају веома ретку испоруку, мање од једном месечно. Са друге стране генератори код којих површина складишног простора не прелази 20% укупне површине имају више од две испоруке дневно у чак 77% случајева. Занимљиво је да објекти који немају складишни простор излазе из овог шаблона, али разлог је што се ради претежно о објектима којима складишни простор не треба, немају потребу за складиштењем робе (нпр. мењачнице, трафике и сл). Расподела вероватноћа фреквенција испорука у односу на удео складишта у укупној површини објекта приказана је на Слици 6.52.

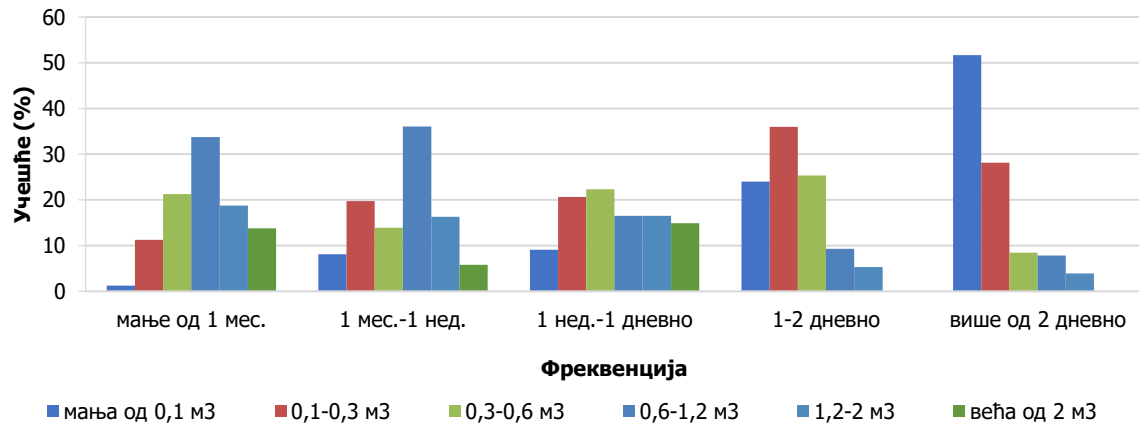


Слика 6.52. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука у зависности од удела површине складишног простора у укупној површини објекта

Однос фреквенције и величине испоруке један је од главних показатеља ефикасности логистичких процеса. Већа фреквенција мањих испорука указује на мање ефикасан систем логистике, јер се повећава број покретања возила, а тиме и сви негативни ефекти које она генеришу. У анализираним пешачким зонама овај образац је више него очигледан. Што је већа фреквенција то су мање испоруке. Нпр. код генератора који имају једну и више испорука



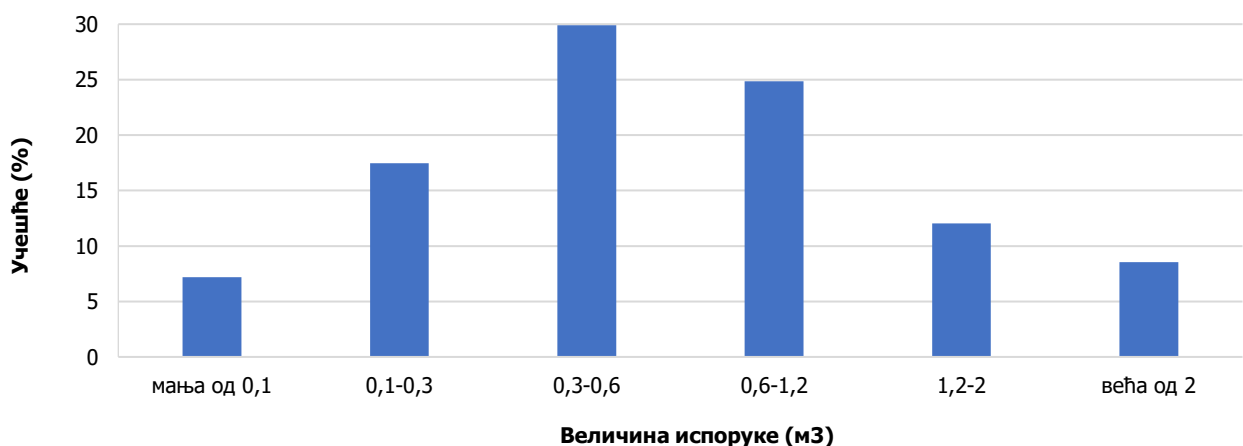
у току дана, учешће малих испорука (мањих од 0,3 м<sup>3</sup>) креће се од 60% до 80%. Са друге стране учешће ових испорука код генератора који имају мање од једне испоруке дневно у распону је од 8% до 30%. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука у односу на величину испорука приказане су на слици 6.53.



Слика 6.53. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука у зависности од величине испоруке

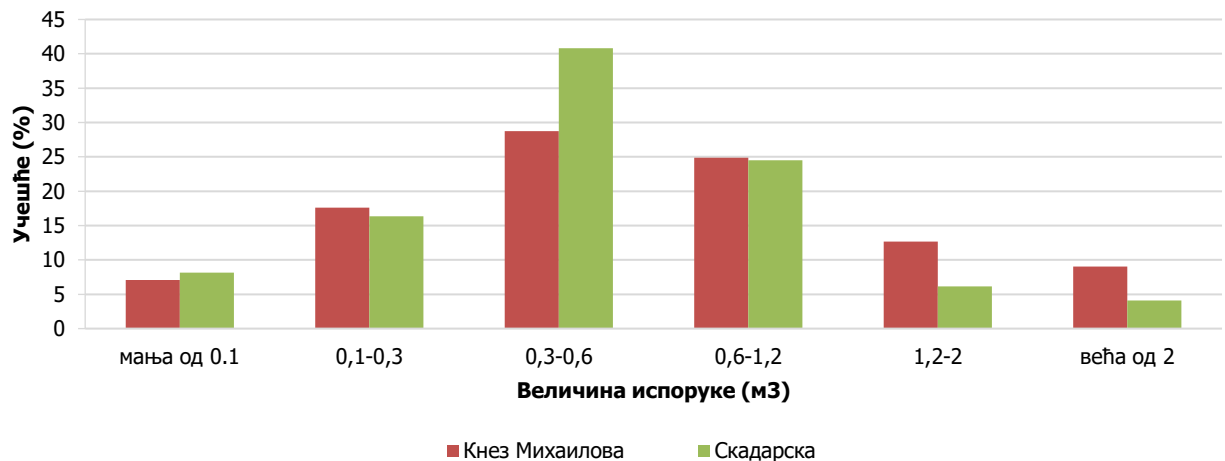
### Величина испоруке

У зонама истраживања величине испорука у распону су од веома малих (нпр. пар коверти или фасцикли са документацијом) до великих (до 5 палета). Генератори најчешће (55%) примају испоруке умерене величине, од 0,3 м<sup>3</sup> (пет кутија димензија основног модула паковања – 0,6x0,4x0,3 м) до 1 палете (просечно натоварене еуро палете – 1,2x0,8x1,3 м). Расподела вероватноћа величина испорука за све објекте у обе истраживане зоне приказана је на Слици 6.54.



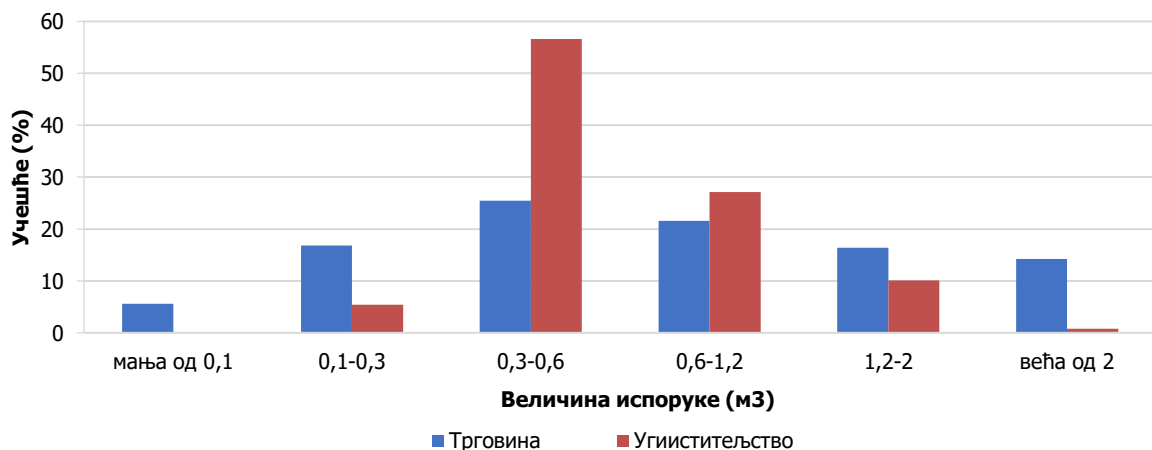
Слика 6.54. Расподела вероватноћа величина испорука

Распон величина испорука генераторима у зони Кнез Михаилова не разликује се значајно од оних у зони Скадарска. Разлика је нешто веће учешће доминантних величина испорука, нарочито оних између 0,3 и 0,6 м<sup>3</sup> у зони Скадарска (41%), у односу на зону Кнез Михаилова (29%), односно знатно мање учешће испорука већих од 1,2 м<sup>3</sup> у Скадарској (10%) наспрам Кнез Михаилове (21%) (Слика 6.55).



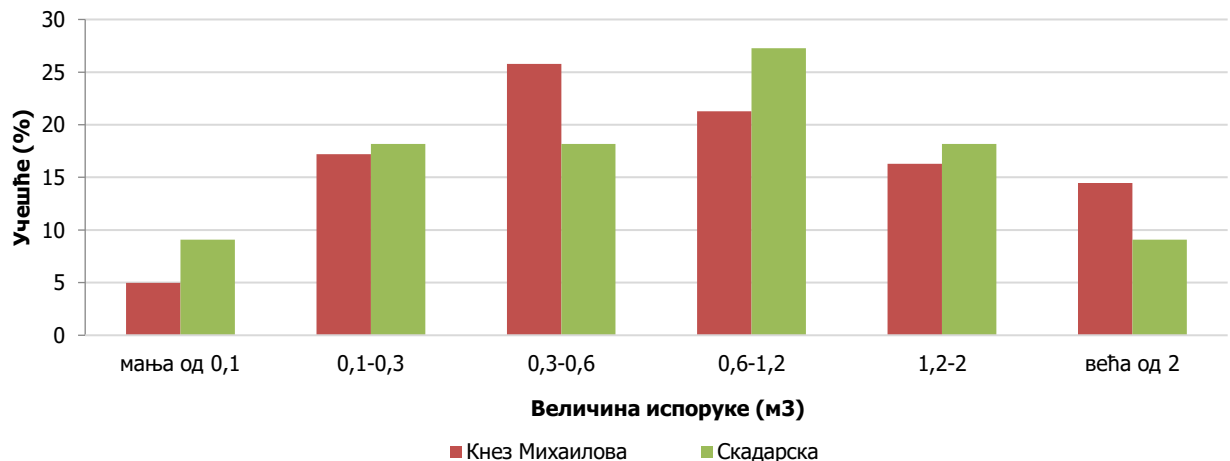
Слика 6.55. Расподеле вероватноћа величина испорука по зонама

Величине испорука знаајно се разликују по делатностима. Код трговинских објеката присутне су све категорије величина испорука, од веома малих (мањих од 0,1 м³) до великих (већих од 2м³) без значајније заступљености било које категорије. Са друге стране, код угоститељских објеката истичу се испоруке од 0,3 м³ до 0,6 м³ (57%), са веома малим учешћима малих и великих испорука (Слика 6.56).



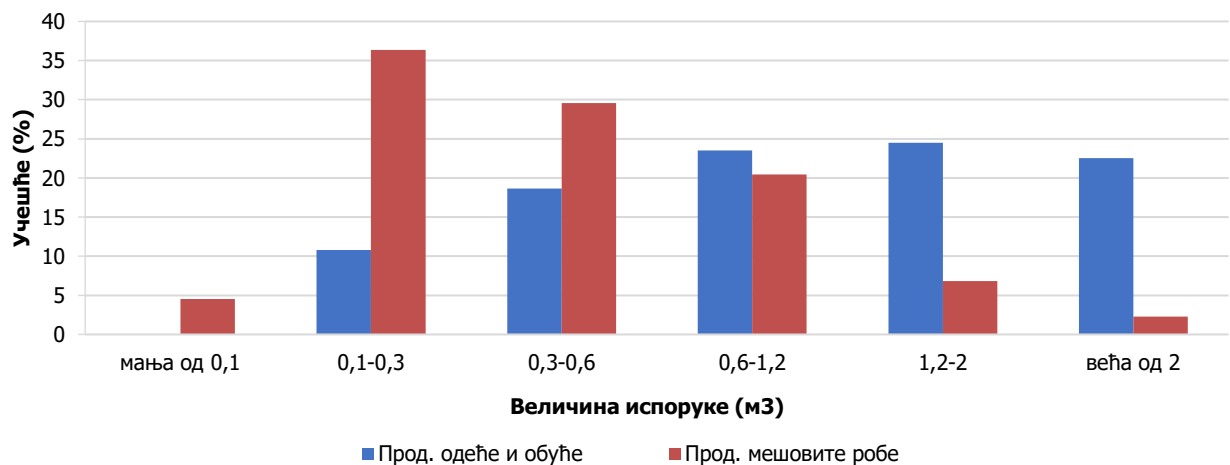
Слика 6.56. Расподеле вероватноћа величине испорука за делатности трговине и угоститељства

Код трговинских објеката у зони Кнез Михаилова приметна је већа заступљеност великих испорука. Скоро трећина генератора (30%) има испоруке веће од 1,2 м³. Веома мале испоруке су заступљене код свега 5% генератора из ове делатности. Расподела вероватноћа величина испорука за трговинске објекте у зони Скадарска не показује значајнија одступања од исте расподеле за објекте у зони Кнез Михаилова. Постоје незнатне разлике, нешто веће учешће веома малих испорука, и нешто мање учешће веома великих испорука (Слика 6.57).



Слика 6.57. Расподеле вероватноћа величина испорука за трговинске објекте по зонама

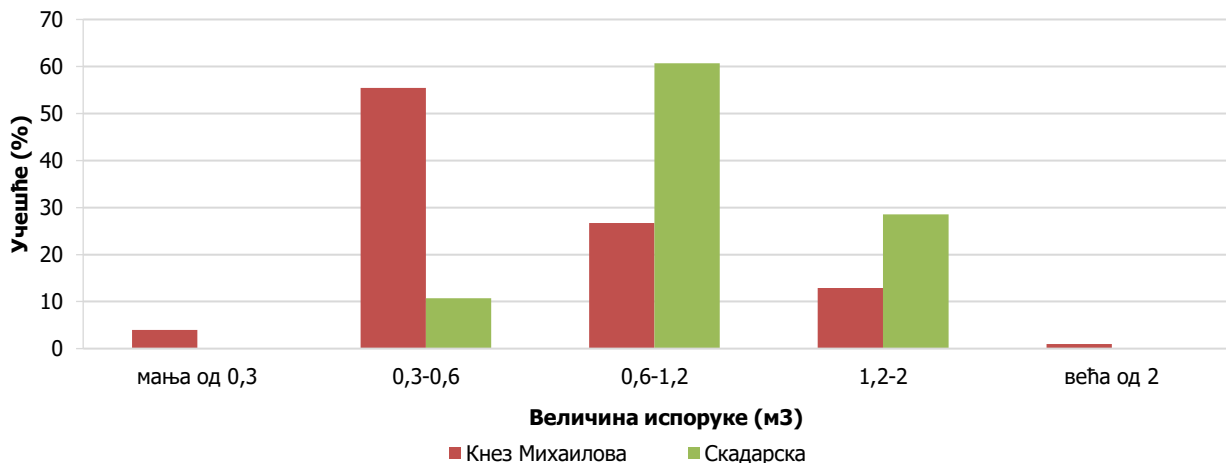
С обзиром да се највећи број трговачких објеката налази у зони Кнез Михаилова, детаљнија анализа најзаступљенијих генератора у овој зони, продавница одеће и обуће и мешовите робе, показује колико величина испорука може варирати у оквиру делатности. Док је код продавница одеће и обуће доминантно учешће (48%) испорука већих од 1,2 м<sup>3</sup>, код продавница мешовите робе у више од две трећине случајева (71%) испоруке су мање од 0,6 м<sup>3</sup> (Слика 6.58).



Слика 6.58. Расподела вероватноћа величина испорука за продавнице одеће, обуће и мешовите робе у зони Кнез Михаилова

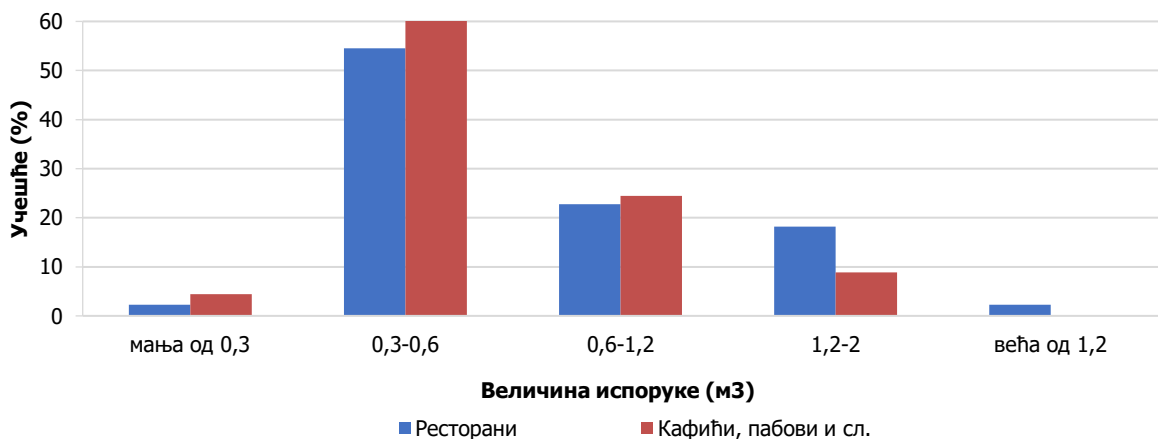
Угоститељски објекти у зони Кнез Михаилова у чак 82% случајева имају испоруке величине 0,3 м<sup>3</sup> до 1,2 м<sup>3</sup>, док мале (мање од 0,3 м<sup>3</sup>) и велике испоруке (веће од 2 м<sup>3</sup>) имају учешће од свега 5%. Међутим права слика о овим испорукама се може стећи тек у контексту њихових фреквенција. Као што је речено, мале испоруке имају велику фреквенцију, и на тај начин генеришу значајне токове. Ни код угоститељских објеката у зони Скадарска нема израженије разлике у величини испоруке у односу на зону Кнез Михаилова (Слика 6.59). И овде су најзаступљеније испоруке између 0,3 м<sup>3</sup> и 1,2 м<sup>3</sup> (у чак 89% случајева).





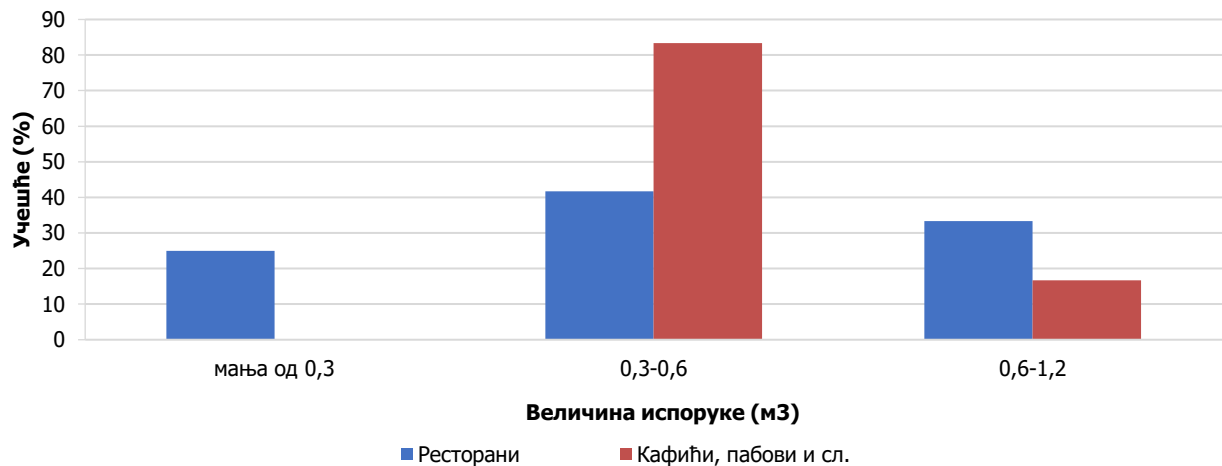
Слика 6.59. Расподеле вероватноћа величина испорука за угоститељске објекте по зонама

Детаљнија анализа најзаступљенијих група угоститељских објеката, ресторана и кафића, пабова и сл. не показује значајнија одступања од збирне статистике за све генераторе ове делатности у зони. Испоруке између 0,3 м³ и 1,2 м³ најчешће имају и ресторани (у 78% случајева) и кафићи, пабови и сл. (у 86% случајева) (Слика 6.60).



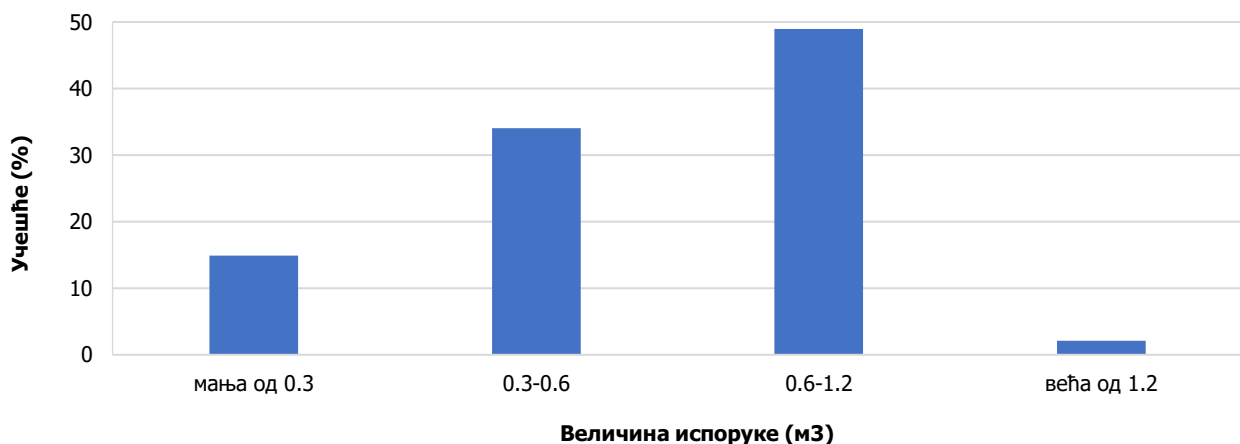
Слика 6.60. Расподела вероватноћа величина испорука за ресторане, кафиће, пабове и сл. у зони Кнез Михаилова

У односу на приказану збирну статистику за угоститељске објекте у зони Скадарска, код ресторана је приметно нешто веће учешће испорука мањих од 0,3 м³ (25%), док је код кафића, пабова и сл. приметно да ових испорука уопште и нема и да су доминантно присутне испоруке између 0,3 м³ и 0,6 м³ (у 83% случајева) (Слика 6.61).



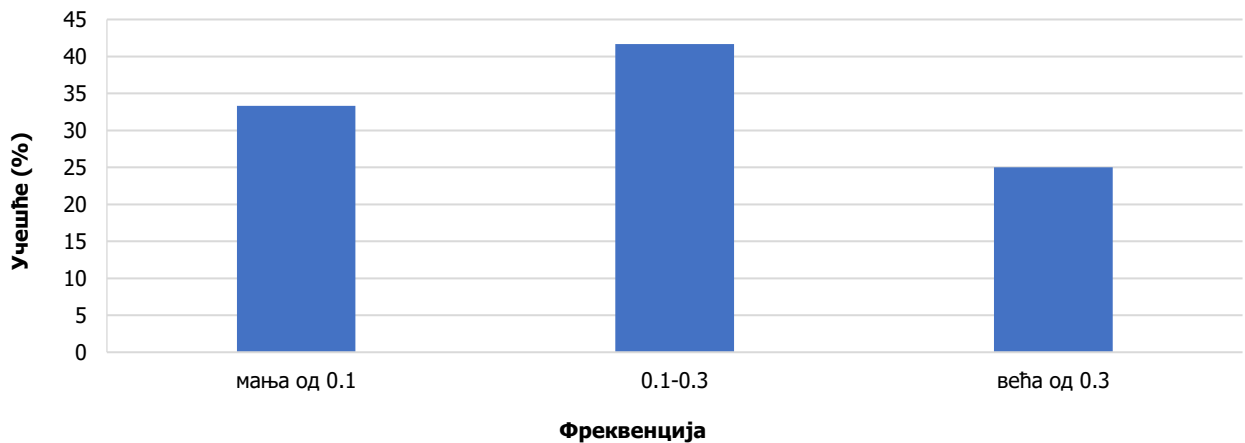
Слика 6.61. Расподела вероватноћа величина испорука за ресторани, кафиће, пабове и сл. у зони Скадарска

Расподела вероватноћа величине испорука за генераторе који припадају делатностима пружања медицинских, ветеринарских и услуга неге указује да они претежно имају испоруке мале и умерене величине (Слика 6.62). Чак 98% генератора има испоруке до 1,2 м<sup>3</sup>, а готово половина (49%) до 0,6 м<sup>3</sup>. Осим тога, ови објекти немају велику фреквенцију, што значи да ове делатности не генеришу интензивне робне токове у пешачким зонама.



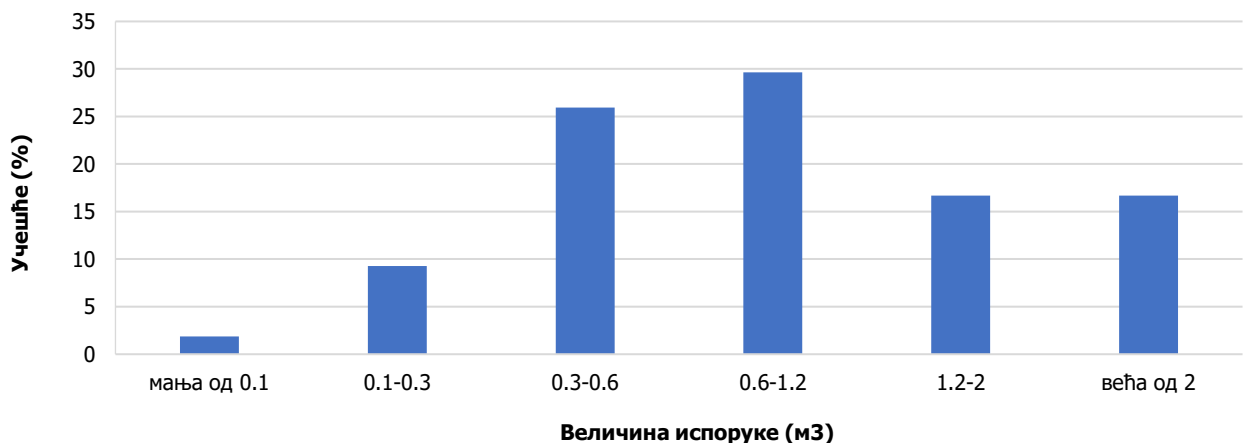
Слика 6.62. Расподела вероватноћа величина испорука за делатност медицинских, ветеринарских и услуга неге

Генераторе из делатности правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу карактеристишу веома мале испоруке. У 74% случајева ради се о испорукама мањим од 0,1 м<sup>3</sup>, од којих чак половину чине испоруке мање и од 0,015 м<sup>3</sup> (што одговара паковању димензија 25x25x25 цм). Расподела вероватноћа величина испорука за генераторе из наведених делатности приказана је на Слици 6.63.



Слика 6.63. Расподела вероватноћа величина испорука за делатност правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу

Генератори који припадају преосталим делатностима (наука и образовање, култура и уметност, занатствено, остале услуге и остале делатности) имају нешто веће учешће великих испорука (више од трећине су испоруке веће од  $1,2 \text{ м}^3$ ). Међутим и ове генераторе карактеришу мале фреквенције испорука, тако да они не оптерећују значајно логистички систем посматраних зона. Расподела вероватноћа величина испорука за ове генераторе приказана је на Слици 6.64.



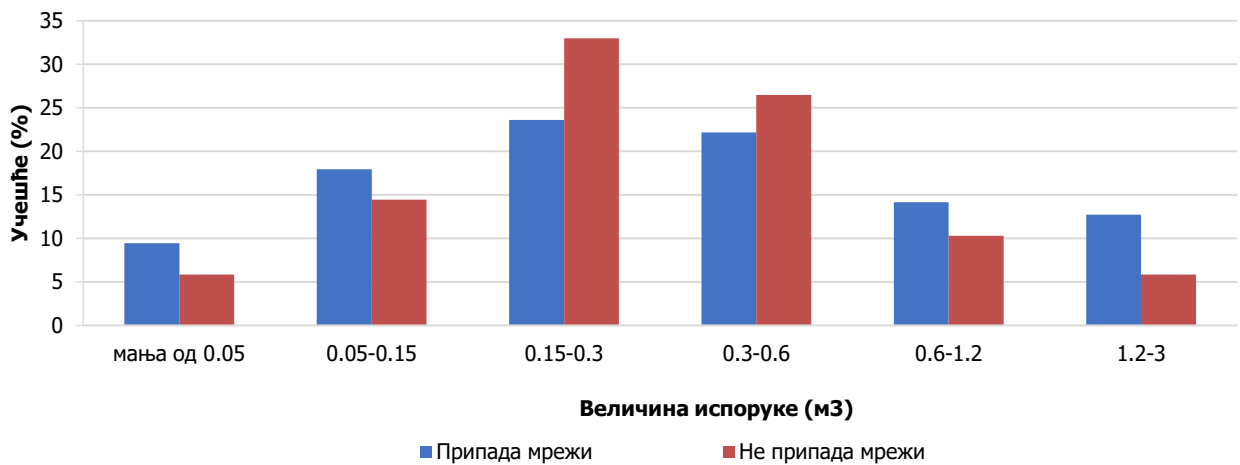
Слика 6.64. Расподела вероватноћа величина испорука за преостале делатности

Величина испорука, слично као и фреквенција, зависи од параметара као што су припадност мрежи, систем снабдевања и удео површине складишног простора у укупној површини објекта, и ове зависности су деатљније описане у наставку.

Постоји велика корелација између величина испорука код објеката који припадају и оних који не припадају мрежи. Она може указати на независност величине испоруке од параметра припадности мрежи. Али с друге стране, ова корелација може бити резултанта утицаја различитих других карактеристика и параметара. У овом контексту, посебно је значајна веза са параметром система снабдевања. Тако, код објеката који припадају мрежи и имају централизован или хибридни систем, мала величина испоруке може бити производ консолидације токова за више објеката истог власника. С друге стране, објекти који су самостални могу у сличном обиму генерисати испоруке мањих количина робе, али из других разлога. На пример, узрок томе може бити већи број добављача, који испоручује мање

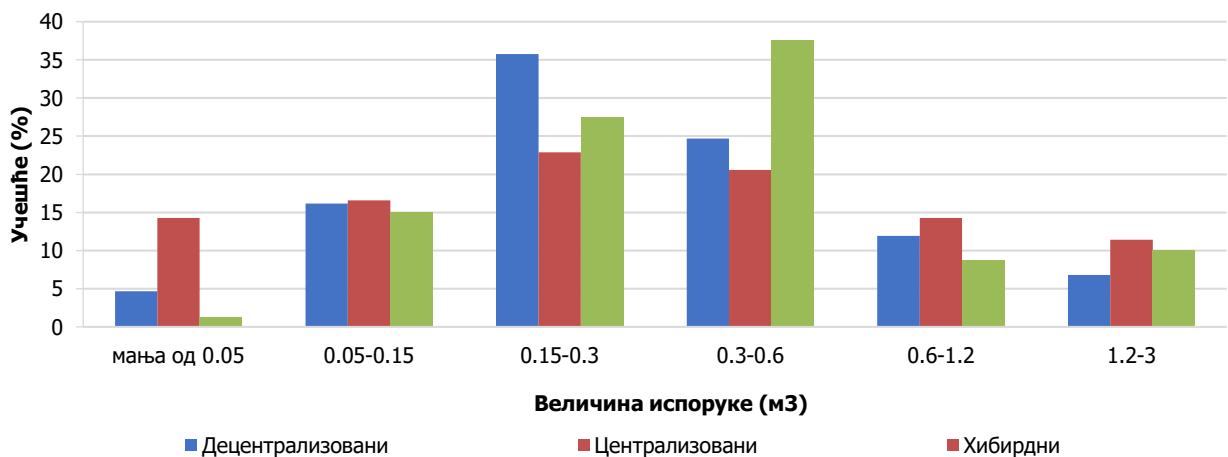


количине робе. Расподеле вероватноћа величина испорука у односу на припадност мрежи приказана је на Слици 6.65.



Слика 6.65. Расподела вероватноћа величина испорука у односу на припадност мрежи

Генератори који користе децентрализован систем снабдевања претежно имају испоруке мање величине (у 54% случајева до 0,3 м³). Иако се код генератора који имају централизован систем снабдевања очекује веће учешће већих испорука, у посматраним зонама ово није евидентирано, односно резултати су показали да нема већих одступања. Ово може указивати на недовољни степен консолидације испорука. Расподеле вероватноћа величина испорука у односу на систем снабдевања приказан је на Слици 6.66.

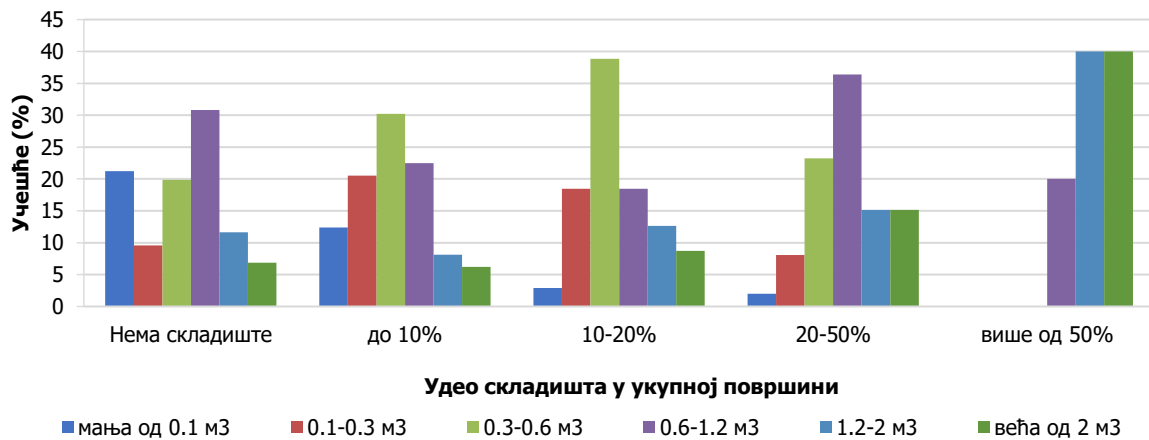


Слика 6.66. Расподеле вероватноћа величина испорука у односу на систем снабдевања

Удео складишног у укупној површини објекта има утицај и на величину испоруке. Приметна је законитост да се са повећањем удела складишног простора повећава учешће великих испорука. Тако је нпр. учешће великих испорука (већих од 1,2 м³) чак 80% код генератора код којих је удео складишног простора у укупној површини објекта већи од 50%. Такође важи и обратно, што је мањи удео складишног простора то је веће учешће мањих испорука. Учешће испорука мањих од 0,6 м³ креће се у распону од 51% до 60% код генератора код којих је удео складишног простора мањи од 20%. Ово се у великој мери подудара са подацима укрштања фреквенције испорука и удела складишног простора, нарочито ако се узме у обзир и приказана законитост величине и фреквенције испорука. Што је мањи удео складишног простора, већа је фреквенција испорука, пре свега малих. Расподеле вероватноћа величина



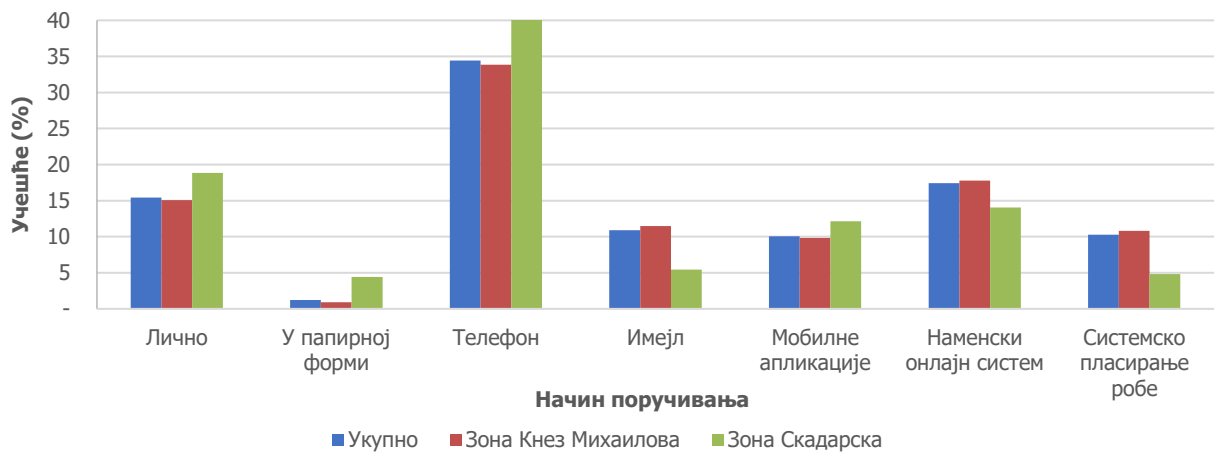
испорука у односу на удео складишног простора у укупној површини генератора приказана је на Слици 6.67.



Слика 6.67. Расподеле вероватноћа величина испорука у односу на удео складишног простора у укупној површини објекта

### Начин поручивања

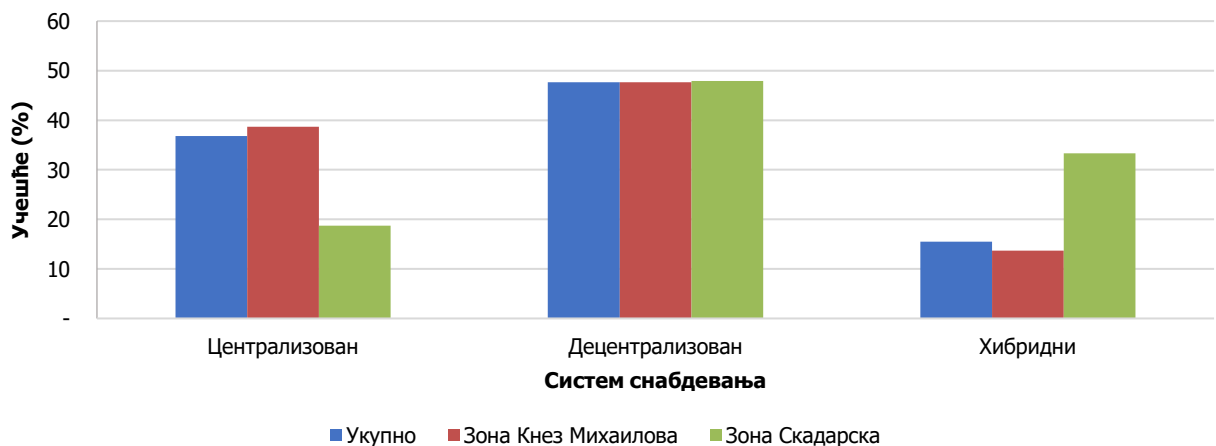
Са аспекта начина поручивања, више од трећине објеката користи само један, а остали комбинују више начина. Упркос интензивном развоју различитих комуникационих канала и средстава, и даље је доминатни начин поручивања телефонски, кога практикује око трећине објеката. Од укупног броја објеката који имају удео системског пласирања робе (13% објеката) две трећине уопште не поручује, тј. у потпуности примењује системско пласирање робе, према унапред утврђеној и устаљеној фреквенцији. За део објеката се ове испоруке најчешће реализују истим данима у недељи. Такође, део објеката (нарочито већи трговински објекти у Зони Кнез Михаилова) има хибридни систем снабдевања, при чему им се роба из сопственог логистичког центра испоручује без поручивања, док остатак робе поручују на различите начине од добављача. 30% објеката који робу поручују лично (8% свих објеката), примењује искључиво овај начин поручивања и то најчешће поручивањем од комерцијалиста који обилазе објекте. Постоје одређене разлике у структури начина поручивања по зонама, али не значајније (Слика 6.68). Нешто већу заступљеност поручивања путем имејла и системског пласирања имају објекти у Зони Кнез Михаилова, што је очекивано с обзиром да има знатно више објеката који, по природи делатности, обављају формалније начине комуникације са добављачима, као и оних који снабдевање врше путем јавних набавки (државне установе). Такође, у зони Скадарска се у нешто већој мери користи телефон. Разлог је већи удео угоститељских објеката, који најчешће имају велики број добављача. Такође, код дела угоститеља постоји незаинтересованост и скепса у односу на сврсисходност и успешност, а тиме и у економску оправданост увођења неког савременијег система, било да се ради о новим технологијама или о методама оптимизације постојећег модела поручивања.



Слика 6.68. Расподеле вероватноћа начина поручивања

### Систем снабдевања

Објекти се могу снабдевати робом на три начина: централизовано (из једног извора), децентрализовано (из више извора) или хибридно (комбинација претходних). Систем снабдевања у пешачким зонама је за скоро половину објеката децентрализован, док је за остале централизован или хибридни (Слика 6.69). Разлика између зона је у већој заступљености хибридног на рачун централизованог снабдевања у зони Скадарска. Разлог је веће учешће угоститељских објеката у зони са захтевима за испоруку различитих врста робе од великог броја добављача. Највеће учешће децентрализованог снабдевања имају објекти из категорије здравствених, ветеринарских и услуга неге (преко 70%), а централизованог објекти делатности финансија, права, администрације, осигурања, телекомуникација. Истраживање је потврдило и чињеницу да веће учешће централизованог система имају објекти у мрежи. Овде је интересантно поменути да је анализом параметара уочено да се са повећањем величине објеката повећава и број онихса хибридном системом снабдевања. Овакав систем снабдевања је присутан првенствено код већих продавница мешовите робе и дрогерија у мрежи.



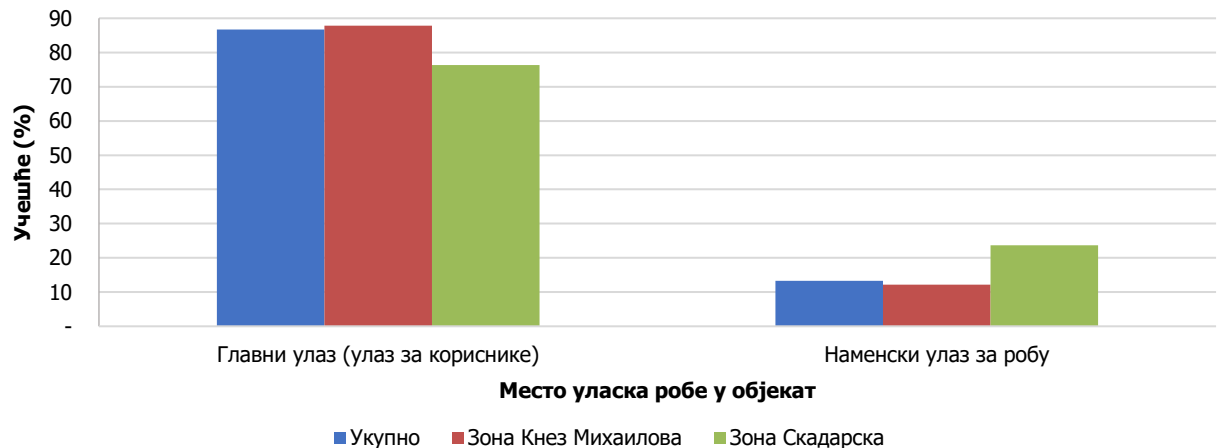
Слика 6.69. Расподеле вероватноћа система снабдевања

### Место уласка робе у објекат

Велика већина објеката у пешачким зонама нема наменски улаз за робу, што је умногоме очекивано с обзиром на просторно-инфраструктурне особености. Процент објеката који има

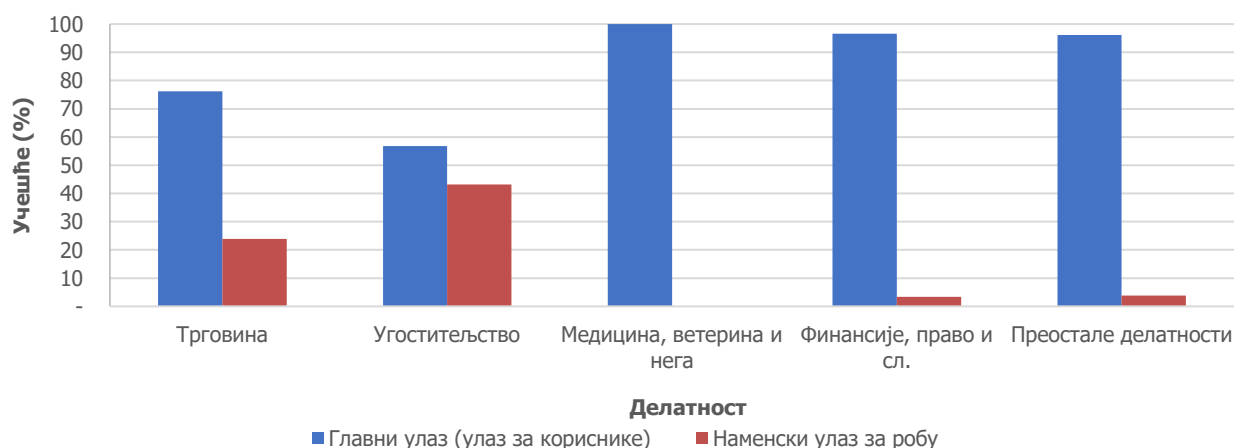


наменски улаз за робу је мањи у зони Кнез Михаилова него у зони Скадарске (Слика 6.70). У зони Скадарска просторне карактеристике у одређеној мери дозвољавају да објекти уведу наменске улазе, најчешће са задње стране објеката. С друге стране, већина објеката у зони Кнез Михаилова, нарочито они који се налазе у самој Кнез Михаиловој улици, је једнострано оријентисана, односно има могућност улаза искључиво из улице у којој се налазе, одакле улазе и корисници.



Слика 6.70. Расподеле вероватноћа места уласка робе у објекат

Разлике између пешачких зона, као и код многих претходно описаних параметара, умногоме су повезане са делатностима које су у њима доминантне. Угоститељски објекти, који су доминантни у зони Скадарске, у значајном проценту примају робу на наменски улаз (43%). Код објеката трговинске делатности у 76% испорука роба улази на главни улаз, док је овај проценат још већи за све друге делатности (Слика 6.71). Овај параметар у значајној мери корелира са параметрима везаним за складишни простор. Иако се и објектима са складиштем роба најчешће допрема на главни улаз (у 58% испорука), у знатно већој мери се он користи за објекте без складишта (у 92% испорука).



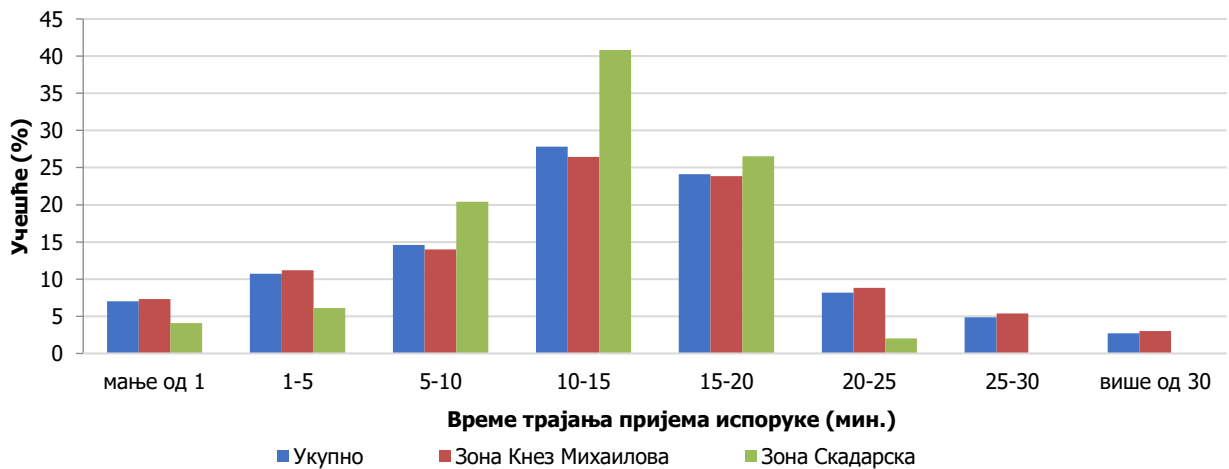
Слика 6.71. Расподеле вероватноћа места уласка робе у објекат по делатностима

### Време трајања пријема робе

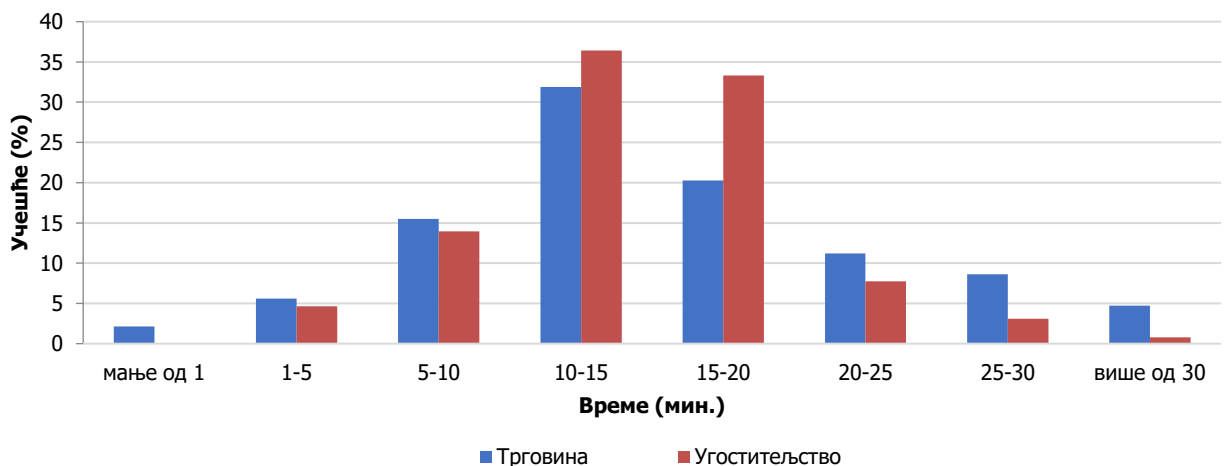
Пријем робе приликом испоруке може трајати свега пар секунди, код веома малих испорука, али и више од сат времена код специфичних, као што су на пример сценографије за позориште или експонати за изложбе и музеје. Ово време обухвата реализацију процеса одлагања робе



испред објекта или уношења у објекат, евентуалну контролу (квантитативну и/или квалитативну) од стране запослених који врше пријем робе, обраду документације која прати испоруку (у папирној форми или електронски), преузимање поврата, уколико га има, као и време потребно да непосредни извршилац испоруке реализује одлазак до возила, истовар робе из возила и повратак до објекта, уколико испорука не може да се достави објекту одједном (веће испоруке). У случају када запослени који учествују у испоруци преузимају робу директно из возила, на месту заустављања возила, ово време почиње и раније, у тренутку када запослени напусти објекат. У истраживаним пешачким зонама ово време не прелази 15 минута у 61% случајева (Слика 6.72). Приметно је да је заступљеност генератора код којих је ово време до 15 минута у зони Скадарска веће (71%) него у зони Кнез Михаилава (58%). Разлог су мање испоруке, боља доступност објектима и могућност паркирања доставних возила знатно ближе објектима којима се роба испоручује.



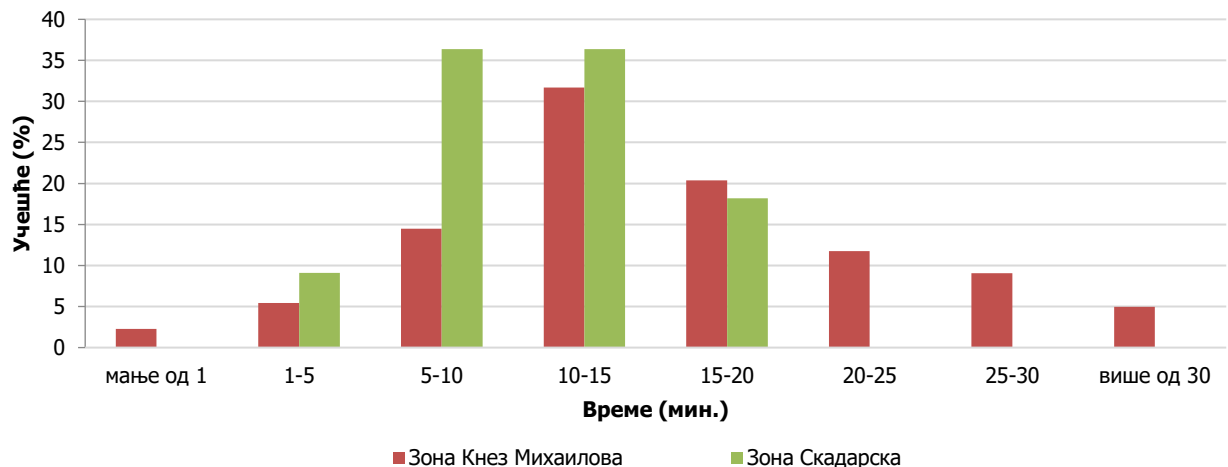
*Слика 6.72. Расподеле вероватноћа времена трајања пријема робе при испоруци*  
 Време трајања пријема робе за трговинске објекте је претежно краће за генераторе у зони Скадарска (у преко 70% случајева од 5 до 15 минута), него у зони Кнез Михаилава (у 64% између 10 и 25 минута) (Слика 6.73). Разлог је знатно веће учешће већих трговинских објеката у зони Кнез Михаилава који имају веће испоруке, у односу на зону Скадарска.



*Слика 6.73. Расподеле вероватноћа времена трајања пријема робе за делатности трговине и угоститељства*

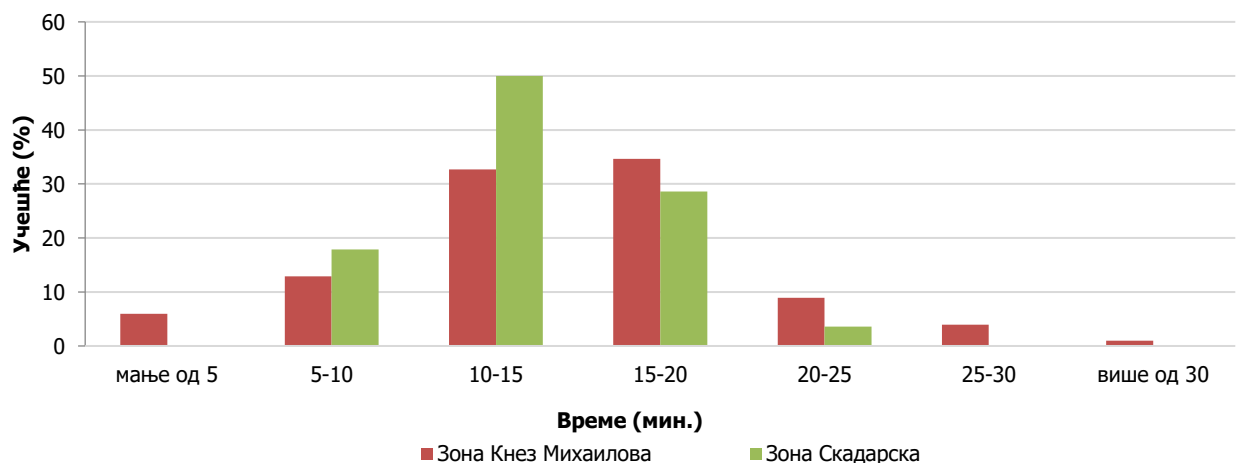
Време трајања пријема робе за трговинске објекте је претежно краће за генераторе у зони Скадарска (у преко 70% случајева од 5 до 15 минута), него у зони Кнез Михаилава (у 64% између 10 и 25 минута) (Слика 6.74). Разлог је знатно веће учешће већих трговинских објеката у зони Кнез Михаилава који имају веће испоруке, у односу на зону Скадарска.





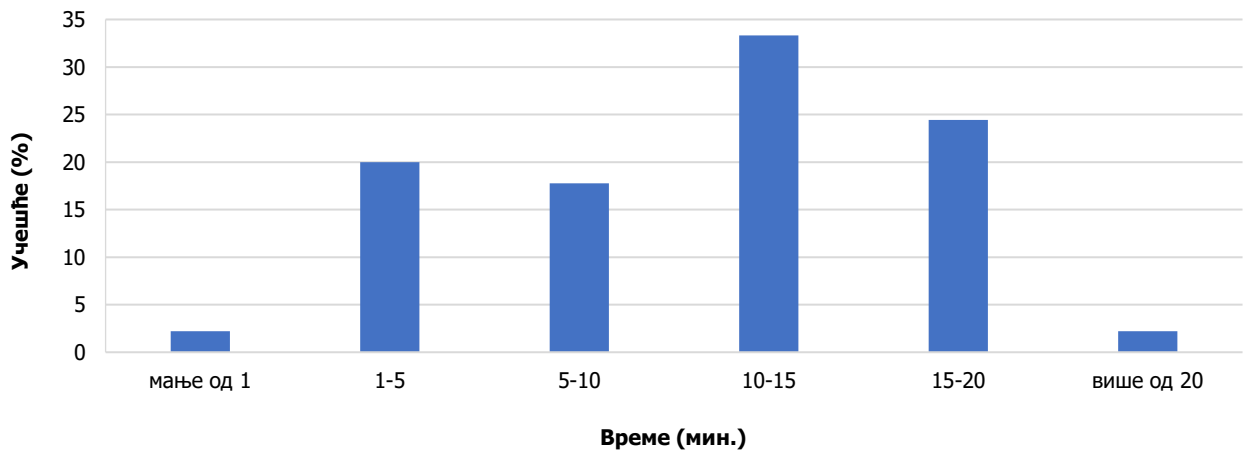
Слика 6.74. Расподеле вероватноћа времена трајања пријема робе за делатност трговине по зонама

Када се посматрају испоруке угоститељским објектима, у обе зоне пријем робе се реализује између 10 и 20 минута (68% у зони Кнез Михаилова, односно 79% у зони Скадарска) (Слика 6.75). Просечно време трајања пријема за угоститељске објекте у зони Скадарска (11 минута) је нешто краће од времена у зони Кнез Михаилова (15 минута).

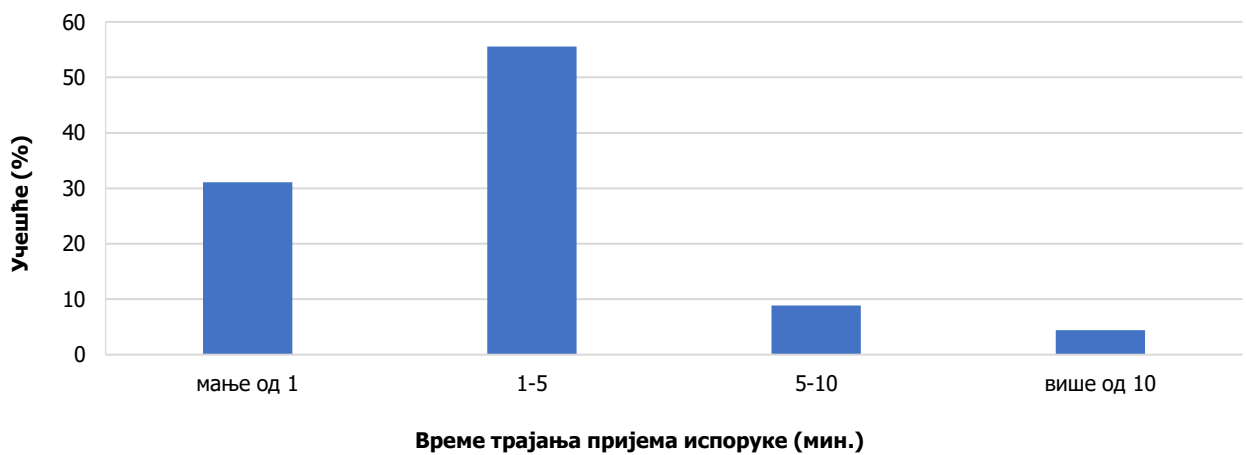


Слика 6.75. Расподеле вероватноћа времена трајања пријема робе за делатност угоститељства по зонама

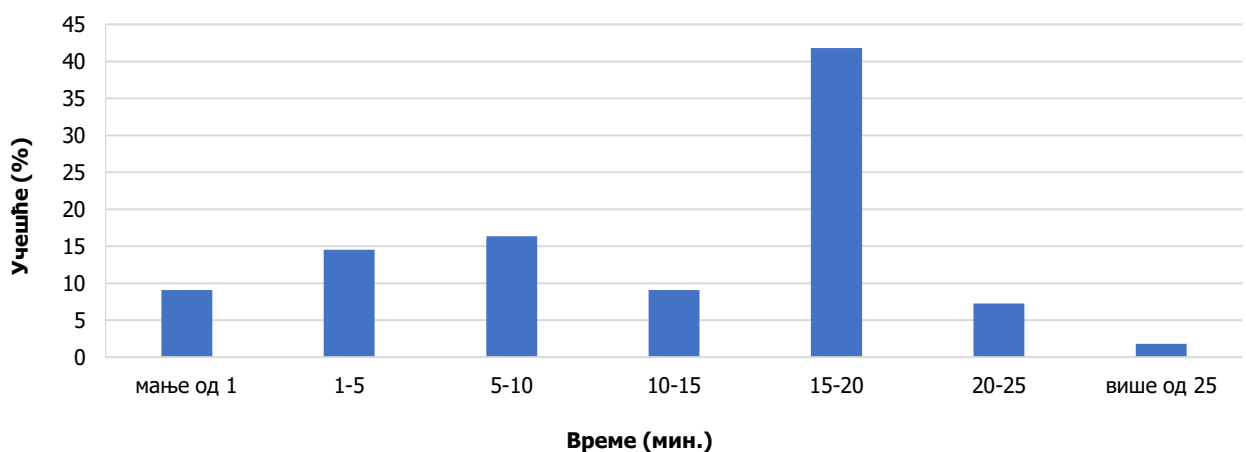
Време пријема робе од стране генератора из делатности пружања медицинских, ветеринарских и услуга неге веома ретко прелази 20 минута, а најчешће траје 10 до 15 минута (33%) (Слика 6.76). Генераторе из делатности правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу, услед веома малих количина и структуре робе коју примају (веома велики удео новца у испорукама) реализују пријем веома брзо. У 87% траје краће од 5 минута, а у 31% мање од једног минута, често свега двадесетак секунди (Слика 6.77). Генератори из преосталих делатности доминантно робу примају између 15 и 20 минута (41%) (Слика 6.78).



Слика 6.76. Расподела вероватноћа времена трајања пријема робе за делатност медицинских, ветеринарских и услуга неге



Слика 6.77. Расподела вероватноћа времена трајања пријема робе за делатност правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу

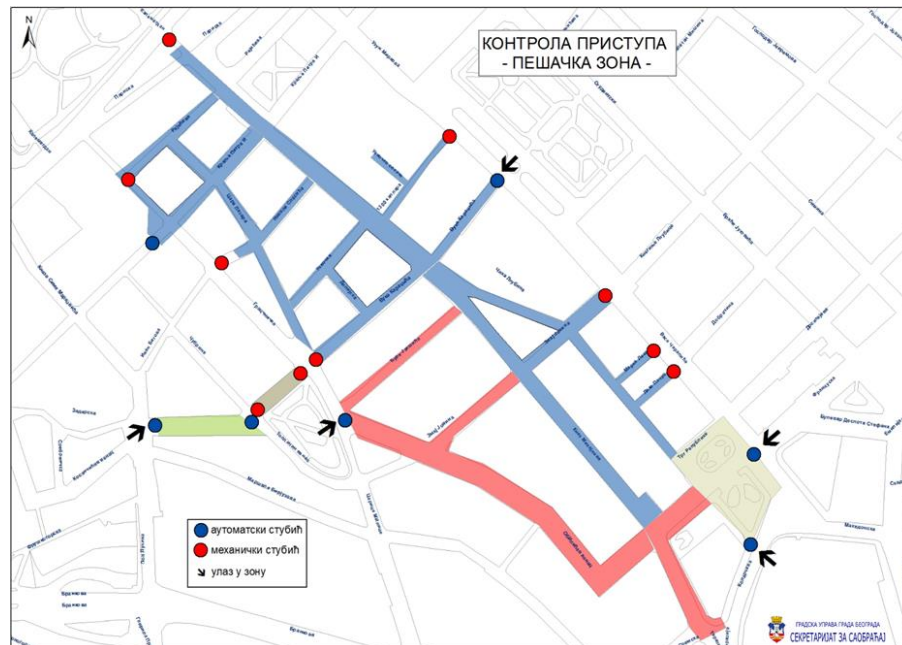


Слика 6.78. Расподела вероватноћа времена трајања пријема робе за преостале делатности



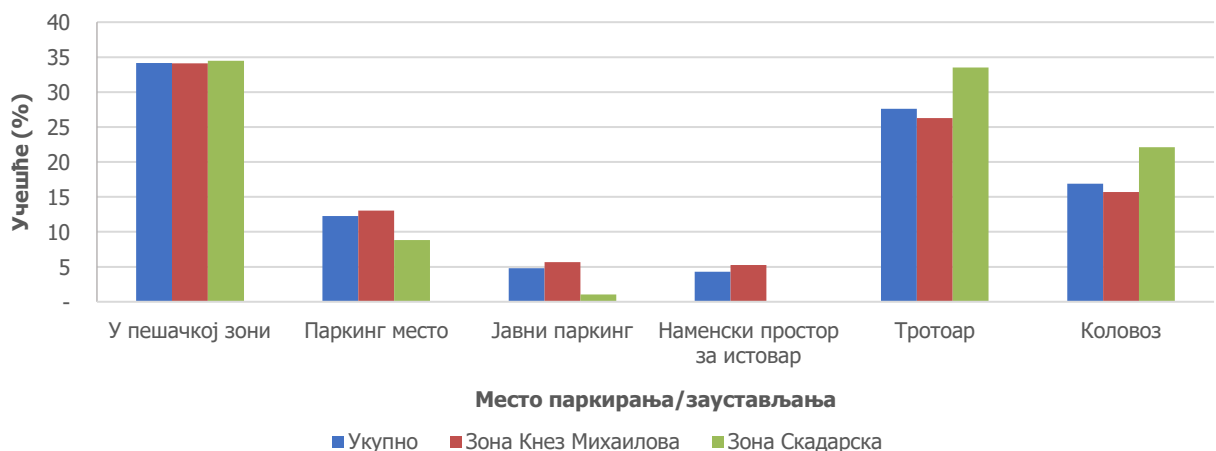
### Место заустављања возила

Један од најкарактеристичнијих параметара генератора у пешачким зонама је место паркирања, односно заустављања приликом испоруке. С обзиром да је уведен систем контролисаног приступа, улаз доставних возила је могућ само на одређеним локацијама, док се остала возила најчешће заустављају/паркирају у улицама на ободу зоне. На приступним тачкама, контрола приступа је остварена механичким (полуаутоматским) и аутоматским стубићима (Слика 6.79).



Слика 6.79. Контрола приступа зоне Кнез Михаилова

Анализа резултата интервјуисања генератора показује да се приликом око трећине испорука возила заустављају у пешачкој зони (Слика 6.80). Ова структура биће накнадно упоређена са структуром одговора реализатора испорука, која је релевантнија.

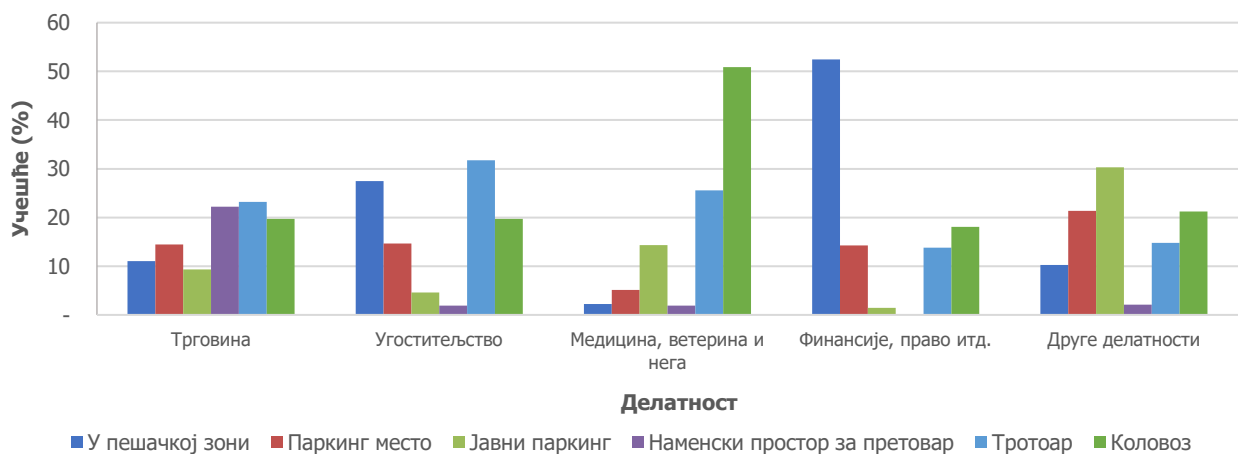


Слика 6.80. Расподелр вероватноћа места паркирања/заустављања возила (параметар генератора)

За генераторе из делатности финансија, права, администрације, осигурања и телекомуникација у преко 50% случајева возила улазе у пешачку зону (Слика 6.81). То је



очекивано, имајући у виду да се у ову категорију објеката убраја велики број банака, банкомата и мењачница, које реализују безбедносно специфичне токове новца и због тога настоје да максимално смање могућности крађе, које би биле извесне у случајевима заустављања на другим местима. Након ове, делатност за коју се роба најчешће допрема до самог објекта је угоститељство. С обзиром да се за многе објекте ове делатности допрема роба која захтева специфичне температурне услове, ови објекти желе да обезбеде хладни ланац и због тога захтевају од добављача/провајдера да имају дозволу за улаз или је и сами поседују, у случају самосталног снабдевања. Осим тога, специфични, велики и/или кабасти појавни облици, као што су бурад, знатно су тежи за руковање, па је пожељно смањити растојања кретања извршиоца. И врста робе може бити узрок неопходности уласка у пешачку зону (нпр. експонати за галерије и сл.). У преко половине испорука за објекте који пружају медицинске, ветеринарске и услуге неге возило се зауставља на коловозу. Ово је разумљиво, с обзиром да је величина испоруке за ове објекте најчешће мала, а појавни облици и карактеристике робе не захтевају да се возило зауставља на малој удаљености од објекта.



Слика 6.81. Распореде вероватноћа места паркирања/заустављања возила по делатности

### **Време (термин, период) испоруке у току дана**

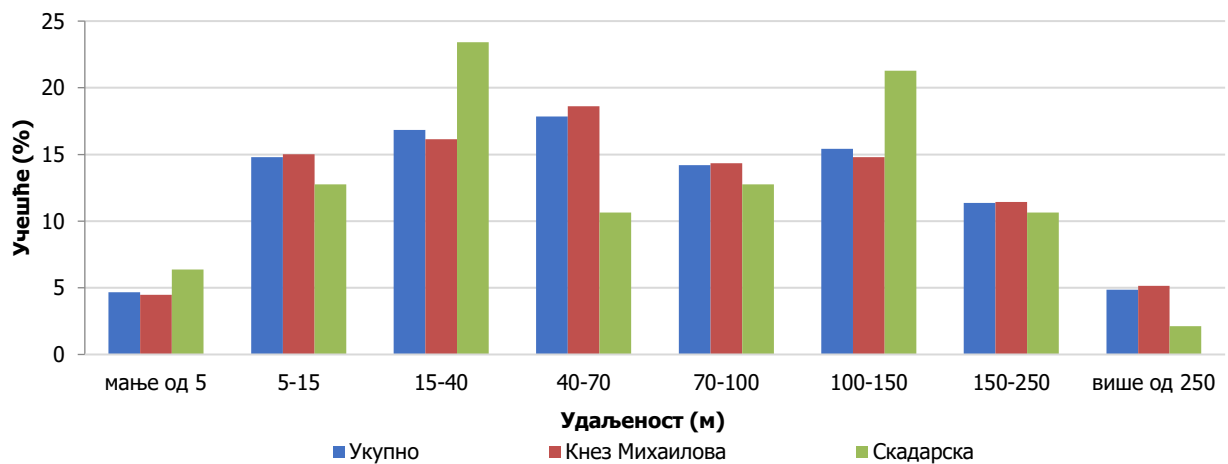
Време испоруке је један од најкомплекснијих и најзначајнијих параметара, који је у међузависности са бројним другим параметрима. Описује се термином или временским прозором (периодом) у ком се реализује испорука. Веома мали број објеката (<1%), који припадају трговинској делатности, имају испоруку у прецизно дефинисано време (10:00, 11:00 и 12:00). Осталим објектима роба се испоручује у одређеним временским прозорима, којих може бити и до 5 по објекту. Такође, ширине временских прозора се разликују и у распону су од 30 минута до чак 13 сати (у овом и сличним екстремним случајевима, најчешће заправо не постоји законитост са аспекта времена испоруке, већ се она реализује било када у току радног времена објекта, у зависности од организације реализатора. Најчешће (72%) је ширина временског прозора 60-120 минута. Најранији временски прозори почињу у 05:00. Додатни опис овог параметра биће дат у делу 6.2. на основу резултата истраживања параметара логистичких токова, односно анкетирања реализатора испоруке.

### **Удаљеност возила од објекта приликом испоруке**

Возила се приликом реализације испорука до генератора у пешачким зонама заустављају на разним местима која од објекта могу бити удаљени свега пар метара (заустављање испред објекта) па до једног километра (заустављање ван пешачких зона). Укупно, али и у зони Кнез Михаилова, генераторима се роба најчешће испоручује из возила која су 40 до 70 м удаљена

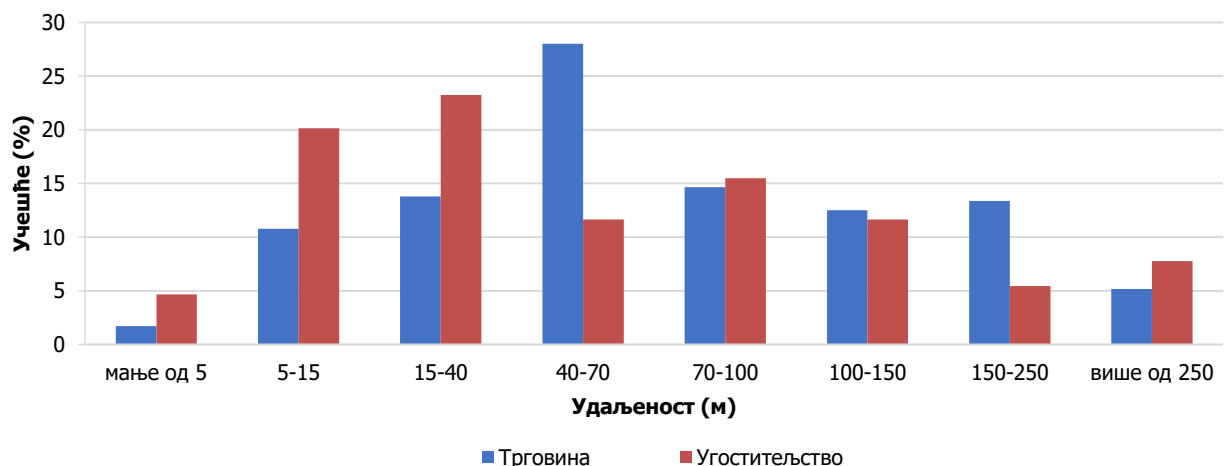


од објекта (у 18% односно 19% случајева), док је у зони Скадарска најчешће растојање 15 до 40 м (23%) (Слика 6.82).



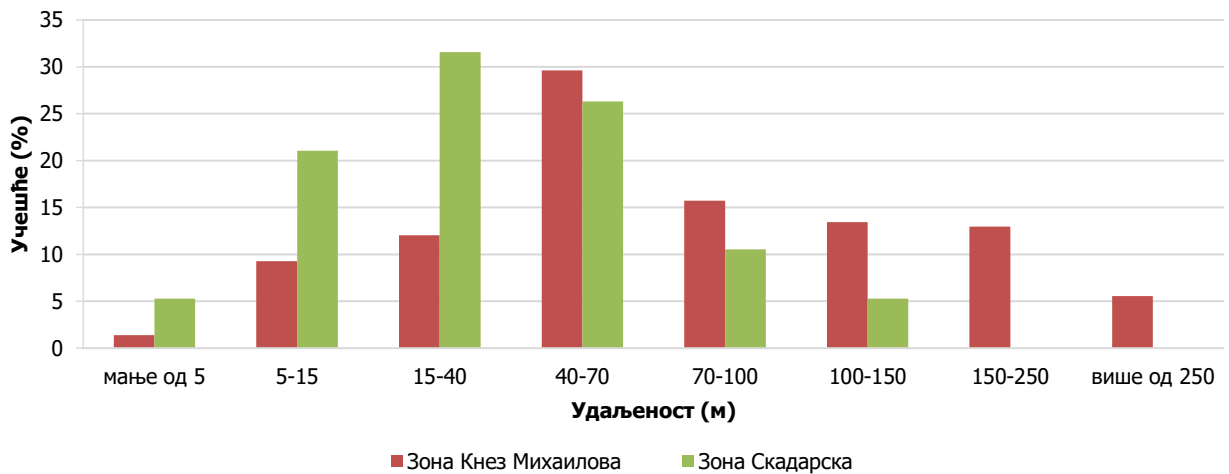
Слика 6.82. Расподеле вероватноћа удаљености возила од објекта приликом испоруке

Возила која снабдевају угоститељске објекте заустављају се нешто ближе објектима (скоро половина на растојању мањем од 40 м) од возила која снабдевају трговинске објекте (у 56% случајева на растојању 40 до 150 м) (Слика 6.83).

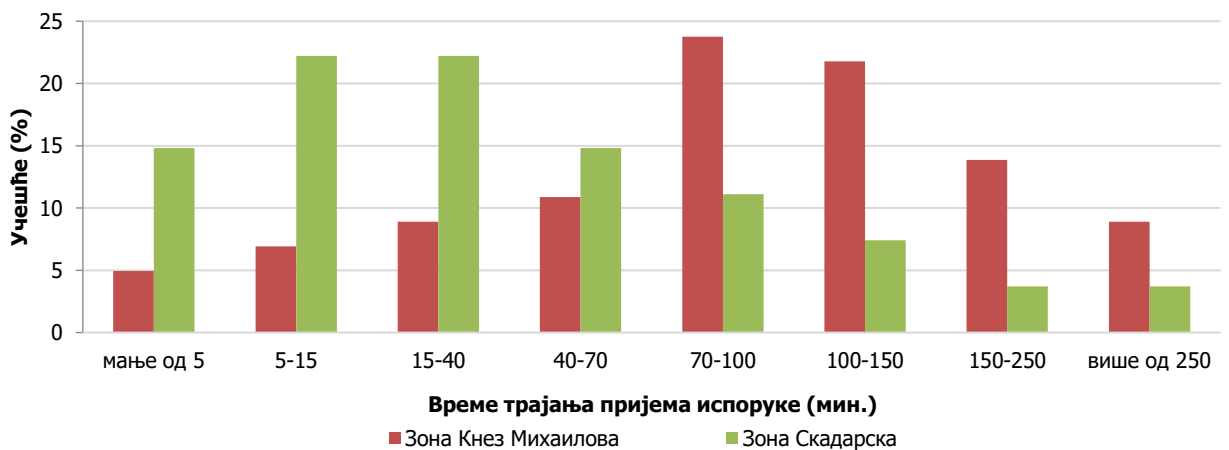


Слика 6.83. Расподеле вероватноћа удаљености возила од објекта приликом испоруке за делатности трговине и угоститељства

Код трговинских објеката, приликом 79% испорука у зони Скадарска возила се заустављају на растојању до 70 м, док је у зони Кнез Михаилова 72% испорука из возила која се заустављају 40 до 150 м од објекта (Слика 6.84). Све испоруке за трговачке објекте у зони Скадарска реализују се из возила која се заустављају на растојању до 150 м. Код угоститељских објеката је ова разлика такође приметна, али је нешто мање изражена. 74% испорука у зони Скадарска реализују се из возила која су заустављена на мање од 70 м од објекта, а у зони Кнез Михаилова 69% из возила која су удаљена више од 70 м (Слика 6.85).

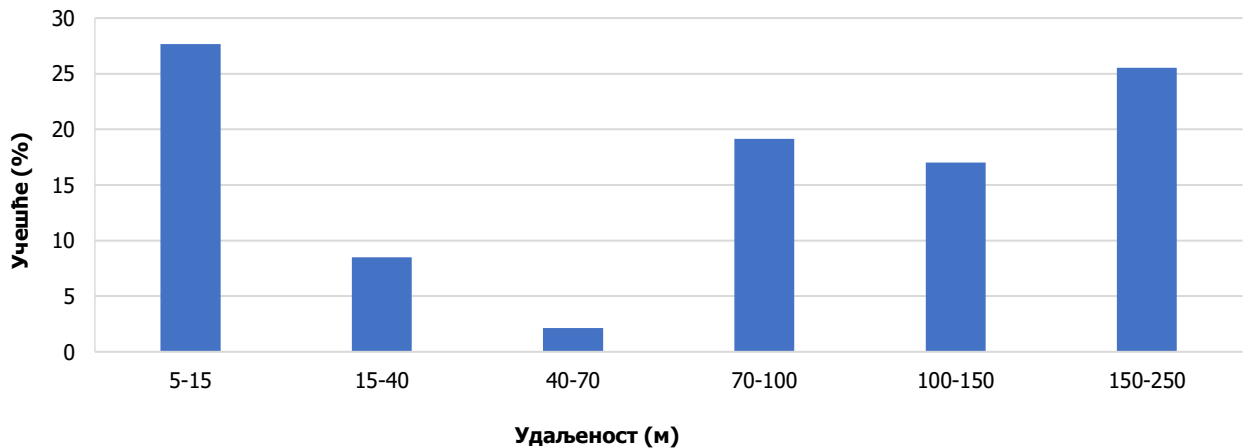


Слика 6.84. Расподела вероватноћа удаљености возила од објекта приликом испоруке за трговинске објекте по зонама



Слика 6.85. Расподела вероватноћа удаљености возила од објекта приликом испоруке за угоститељске објекте по зонама

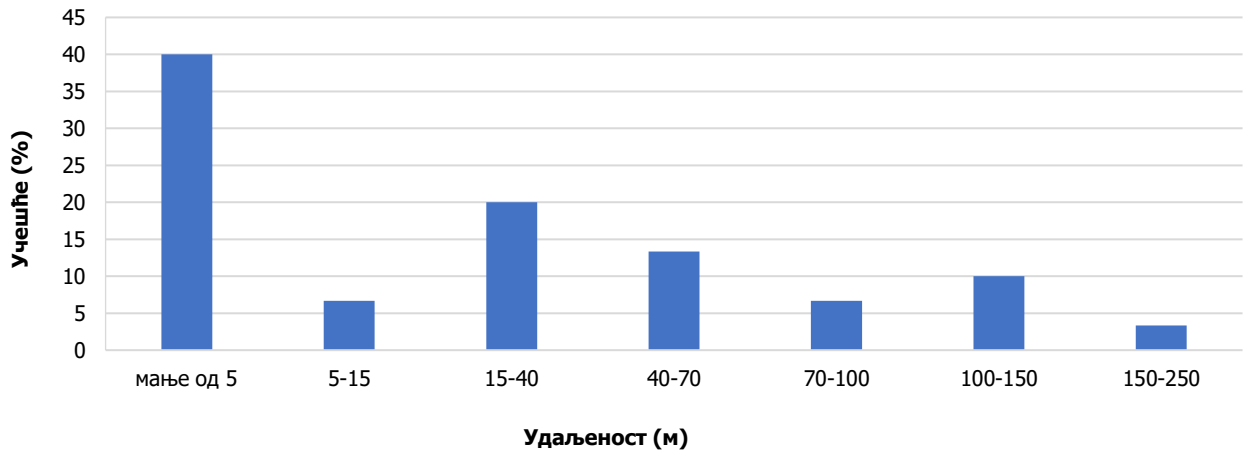
Приликом снабдевања генератора из делатности пружања медицинских, ветеринарских и услуга неге, возила се заустављају или веома близу објекта (до 15 м) или нешто даље од објекта (преко 70 м у 52% случајева, од чега половину чине растојања преко 250 м), често на паркинг местима или на коловозу ван пешачких зона (Слика 6.86).



Слика 6.86. Расподела вероватноћа удаљености возила од објекта при испоруци за делатност медицинских, ветеринарских и услуга неге

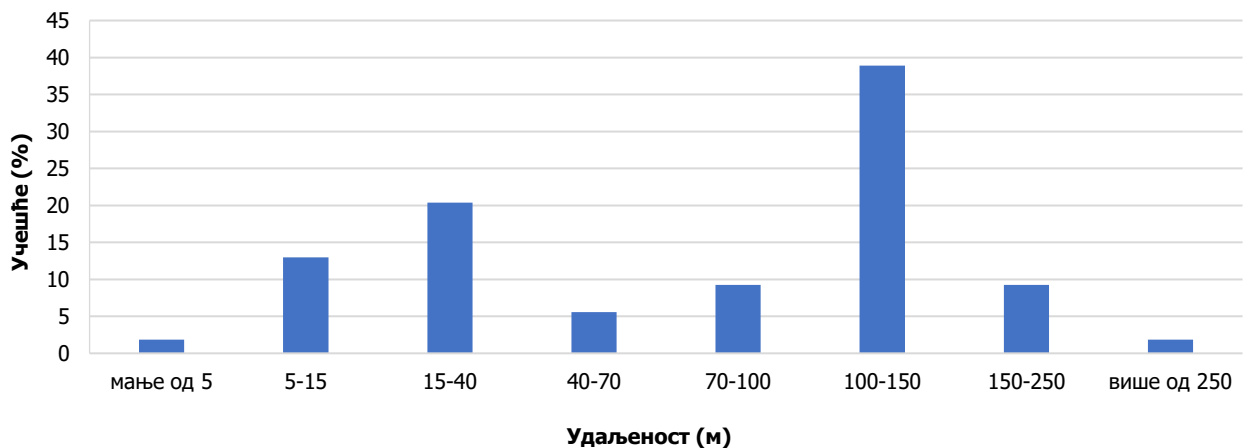


Возила за снабдевање генератора из делатности правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу најчешће се заустављају на растојању мањем од 5 м од објекта (у 40% случајева) (Слика 6.87). Најчешће су то возила специјализованих провајдера за сакупљање и испоруку новца или путничка возила власника мењачница, адвокатских канцеларија и сл. Која се задржавају веома кратко.



Слика 6.87. Расподела вероватноћа удаљености возила од објекта при испоруци за делатност правних, административних, услуга осигурања, телекомуникација, финансија и игара на срећу

Испоруке робе за генераторе из преосталих делатности углавном се реализују из возила која се заустављају на растојањима преко 100 м од објекта (50% случајева) (Слика 6.88).



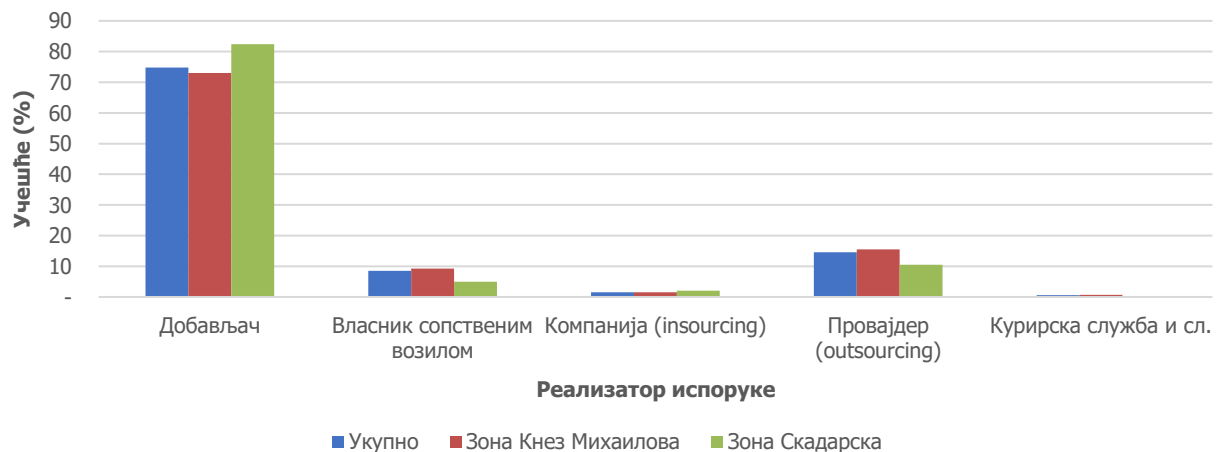
Слика 6.88. Расподела вероватноћа удаљености возила од објекта при испоруци за преостале делатности

### Реализатор испоруке

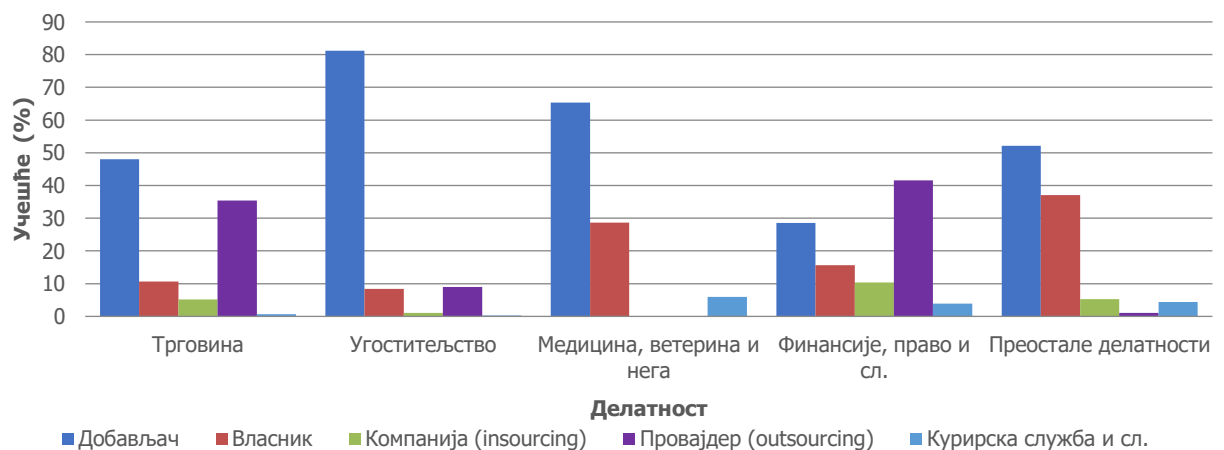
Реализатори испорука су у обе зоне доминантно добављачи (Слика 6.89). Заступљеност испорука које они реализују је нешто већа у зони Скадарска, што је повезано са већим учешћем угоститељске делатности у овој зони. Наиме, анализа показује да чак 81% испорука за угоститељске објекте врше добављачи (Слика 6.90). Већина угоститељских објеката набавља различите врсте робе (доминантно хране и пића) различитих произвођача и дистрибутера, од којих мали број ангажује провајдере. Упечатљива и у овом контексту



индикативна врста производа је вино, које угоститељи најчешће набављају од мноштва добављача, како великих дистрибутера, који врше хетерогене испоруке (поред вина, испоручују се друге врсте пића, кафа, млечни производи итд.), тако и малих винарија, које самостално испоручују мале количине вина. Обављајући испоруке самостално, добављачи имају већи степен контроле над квалитетом производа. Такође, на тај начин избегавају ризике које би могла донети консолидација робе, коју провајдери неретко врше. На пример, често отварање товарног простора на више места испоруке може нарушити хладни ланац, који је изузетно значајан за квалитет и свежину оваквих производа. С друге стране, код категорија објеката као што су објекти финансијских услуга, компаније или власници сопственим возилом (у случају мањих мењачница) из безбедносних разлога самостално реализују испоруке новца.



Слика 6.89. Расподеле вероватноћа реализатора испоруке (параметар генератора)



Слика 6.90. Расподеле вероватноћа реализатора испоруке по делатностима

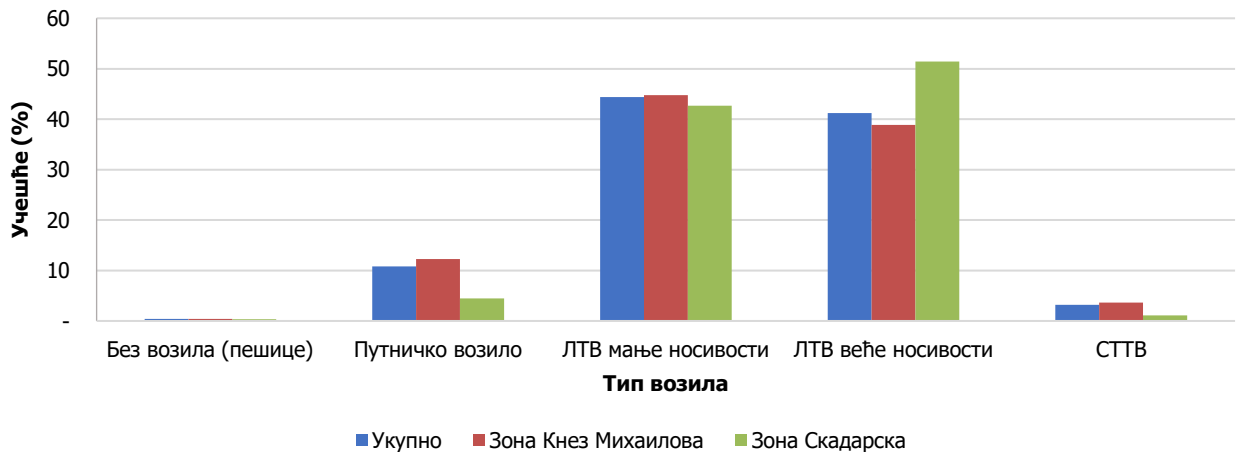
### Тип возила у испоруци

Просторно-инфраструктурне карактеристике, као и регулатива која настоји да их следи, ограничавају укупну масу, а тиме и носивост возила, како у пешачкој зони, тако и у њеном окружењу. За испоруке у пешачким зонама се највише користе лака теретна возила (ЛТВ) веће носивости (од 1 до 1,5 тона), односно комби возила. Њихова укупна маса не прелази 3,5 тоне. Реализатори испоруке који користе ова возила настоје да максимално искористе товарни простор и предности консолидације, али не користе возила преко 3,5 тоне, због већих законских ограничења са аспекта места, времена доласка и задржавања. Иако бруто маса ових





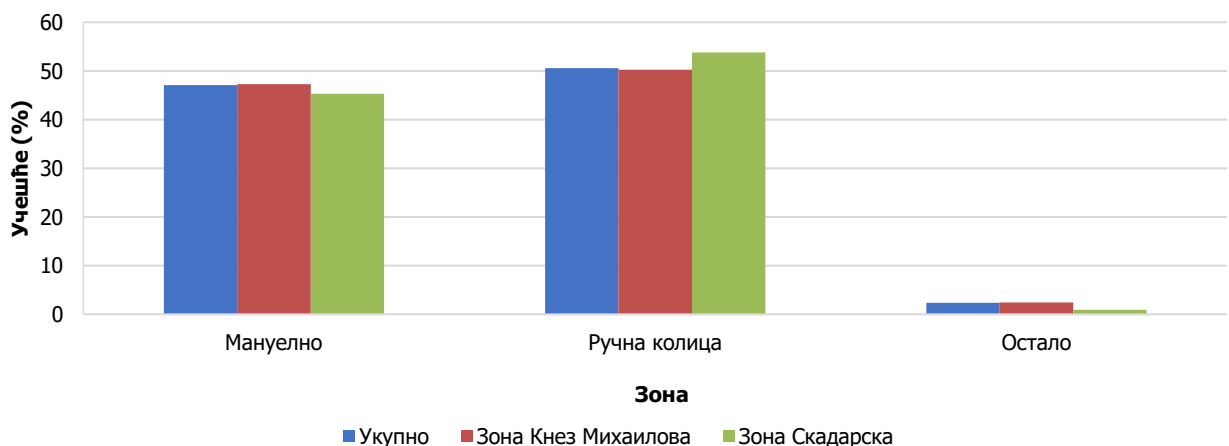
возила дозвољава улазак у пешачку зону, анализа показује да мањи део то чини. Сличан број испорука као за претходну категорију возила реализује се ЛТВ мање носивости (*pick up* возила). Без возила (пешице) се углавном допремају мање количине робе, и то најчешће за мање објекте које пружају услуге неге (фризерски салони и сл.). Средња и тешка теретна возила (СТТВ) немају значајан удео, али се неретко непрописно паркирају на тротоарима на почетку зона Скадарска и Кнез Михаилова (Слика 6.91).



Слика 6.91. Расподеле вероватноћа типа возила (параметар генератора)

### Технологија истовара

Приликом 50% испорука за истовар се користе ручна колица, а сличну заступљеност (47%) има и мануелни истовар (Слика 6.92). У осталим случајевима користе се палетна колица (углавном у већим продавницама мешовите робеса већим количинама робе у једној испоруци), а неки објекти поседују и лифт, који се користи у комбинацији са другим технологијама истовара.

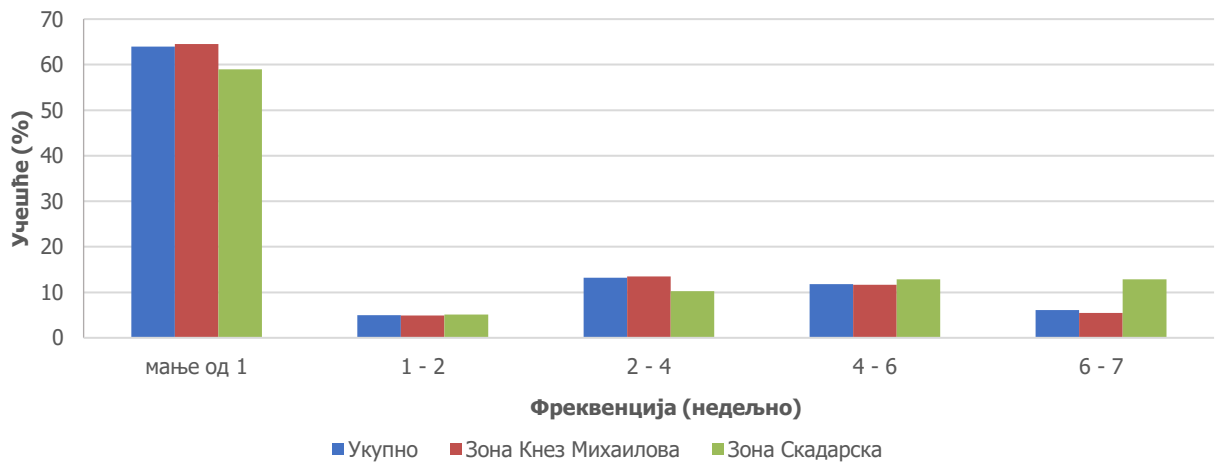


Слика 6.92. Расподеле вероватноћа технологија истовара (параметар генератора)



### 6.1.2. Параметри токова са комерцијалном сврхом

До објеката у пешачким зонама реализују се и токови са комерцијалном сврхом, односно промотивне активности, понуда производа итд. Постоје извесне разлике између фреквенција у зонама Кнез Михаилова и Скадарска, које су у великој мери последица доминатно заступљене делатности. Испитаници у угоститељским објектима, који су доминантни у зони Скадарска, су неретко наводили веће фреквенције ових токова (до једном дневно), код трговинских су оне у просеку нешто мање, док су у објектима осталих делатности углавном занемарљиве (Слика 6.93).



Слика 6.93. Расподеле вероватноћа фреквенција токова са комерцијалном сврхом

Уочене су одређене међузависности и са појединим општим параметрима генератора, као што су величина објекта, припадност мрежи и систем снабдевања. Наиме, у просеку мању фреквенцију токова са комерцијалном сврхом имају већи објекти, објекти који су део мреже и објекти са централизованим или хибридниим снабдевањем.

### 6.1.3. Параметри услужних токова

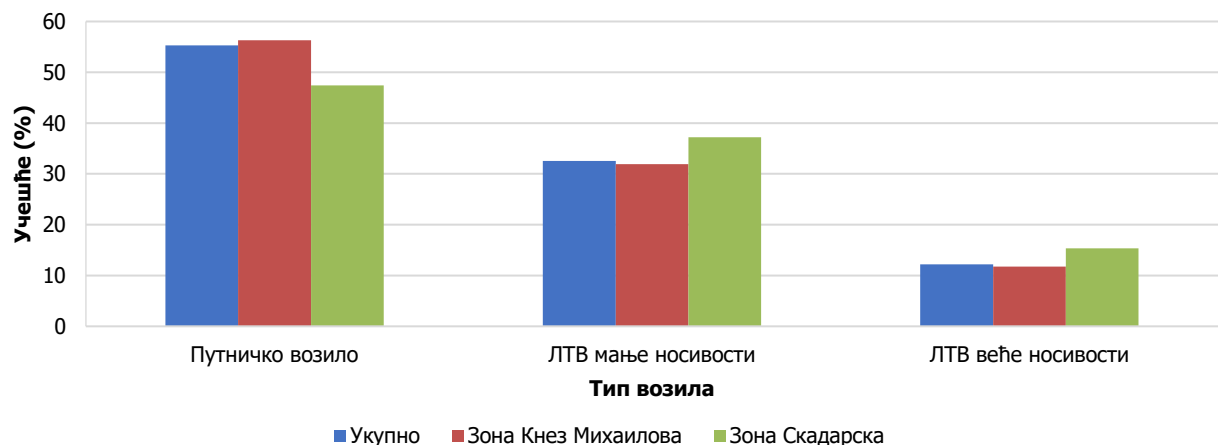
Објекти у пешачким зонама осим робних генеришу и токове услуга контроле, сервисирања, поправке, чишћења, одржавања, прања постелјине, столњака и сл., кречења итд. Део услуга су сопствена иницијатива објеката у складу са потребама (нпр. прање постелјине и сл.), док су друге (противпожарна заштита, извори електричног напајања, громобранска инсталација, противпаник расвета, вентилација итд.) део редовног и законом прописаног одржавања различитих система. Услуге, које су по закону обавезујуће, део генератора (најчешће већих) види као потребу, јер је и број, комплексност и учесталост кварења система већи, док други део види као обавезу и углавном реализује исте само у складу са роковима (знатно ређе).

Фреквенција услужних токова разликује се у зависности од врсте услуге, величине, делатности, промета у објекту, квалитета опреме и система који се користе у њему итд. Већи објекти чешће имају потребу за услугама, нарочито због учесталих кварова, као и због редовног одржавања. Мањи објекти најчешће генеришу услужне токове по потреби или ради редовног сервисирања, одржавања на месечном, кварталном или годишњем нивоу, у зависности од врсте услуга. Постоје одређене разлике у фреквенцији услужних токова са аспекта делатности. Фреквенције услужних токова за угоститељске објекте имају врло широк распон, од веома ретких (неколико пута годишње) до дневних. Хотелима у пешачкој зони пружаоци услуга прања углавном сваког дана испоручују чисту постелјину, столњаке и сл., истовремено преузимајући оне које је потребно опрати. Дакле, у овим случајевима јављају се повратни токови, који се готово увек реализују непосредно након испоруке, истим возилом.



Према одговорима испитаника, ресторани потражују услуге сервиса и поправке уређаја (у просеку 3-4 пута месечно), чишћења одводних канала (у просеку 1-2 пута месечно), чишћења вентилације итд. Кафићи углавном имају потребу за сервисом/одржавањем уређаја (апарат за кафу, точилица итд.). И трговинска делатност генерише услужне токове. Веће продавнице мешовите робе (супермаркети) у просеку имају 1-2 услужна тока недељно. Најчешће се ради о поправци уређаја (расхладни уређаји, касе итд.). Продавнице мање површине и/или промета нешто ређе потражују услуге. Сервис и поправка уређаја се реализују у просеку 1-2 месечно, као и услуге чишћења и одржавања. Остале делатности углавном ређе генеришу услужне токове.

Ради реализовања услуга најчешће се у токовима јављају алати, уређаји, материјали итд. За ове врсте робе довољна су путничка или ЛТВ мање носивости (Слика 6.94). У зони Скадарска је нешто већа заступљеност ЛТВ, јер је у њој и већи удео угоститељских објеката, који имају комплексније и веће потребе за услугама, за чију реализацију је неретко потребна већа количина алата, материјала итд. или је опрема великих димензија, кабаста, па се мора користити веће возило.



Слика 6.94. Раподеле вероватноћа типа возила у услужним токовима

Посебну комплексност, која утиче и на усложњавање логистике, имају услуге чишћења и одржавања различитих система. Већина објеката самостално врши основно дневно или недељно чишћење, али најчешће користе услуге чишћења и одржавања вентилационих, одводних канала и сл. Чишћење и одржавање вентилације је посебно захтевно за угоститељске објекте, нарочито ресторане, због кухиње, дувана, различитих испарења итд. Део објеката реализује чишћење одводних канала ноћу (најчешће између 23:00 и 04:00 ч). Реализација ових услуга може трајати и до неколико сати. Пракса ноћне реализације услужних токова објектима погодује из више разлога (возила лакше налазе место за паркирање него доком дана, услуге не ометају делатност објекта итд.).

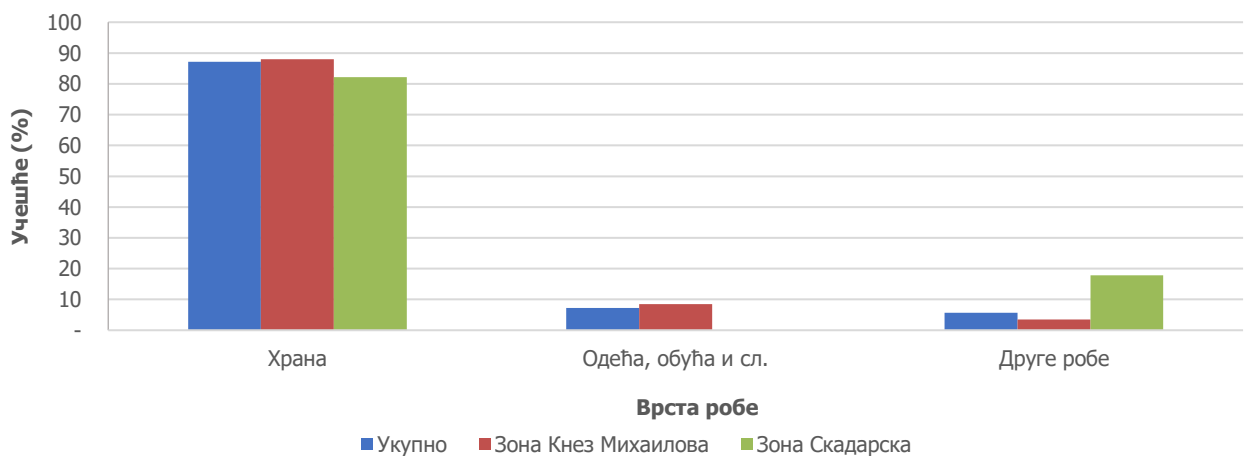
#### 6.1.4. Параметри испорука на кућну адресу

Од укупног броја обрађених објеката 45% врши испоруке до корисника. Преко 87% робе која се испоручује на кућну адресу из објеката у пешачкој зони је храна (Слика 6.95). Ипак, постоји значајна разлика у односу на токове снабдевања објеката прехранбеном робом. С друге стране, на кућну адресу се махом испоручује припремљена храна, која захтева тренутне испоруке, а неретко и одговарајуће температуре услове. Након хране, највеће учешће у испорукама на кућну адресу има одећа, обућа и слична роба, коју испоручују трговински објекти. Испоручују се и други производи наведени у Табели 6.2, осим новина, грађевинског



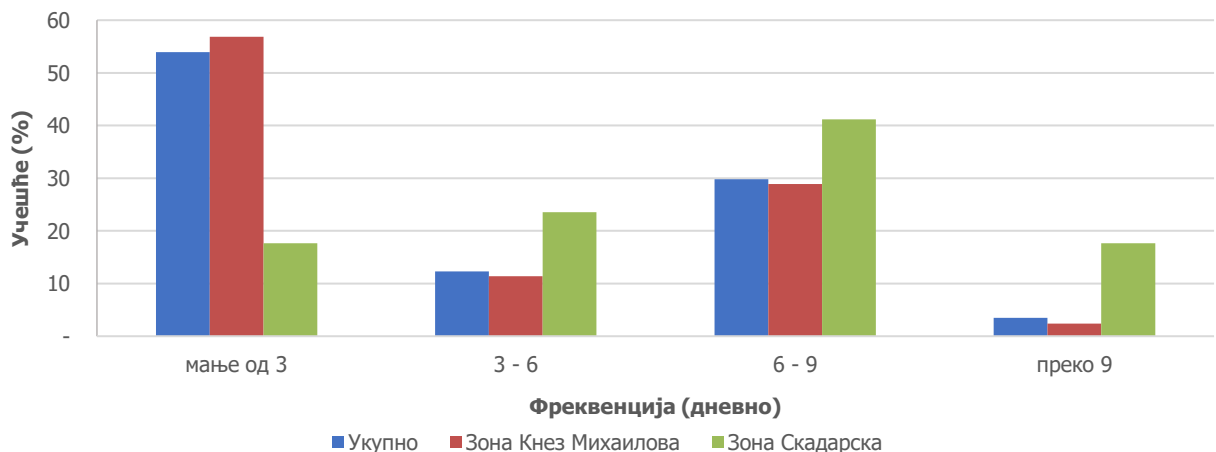
материјала, производа за бојење, уређаја за осветљење, грејање, хлађење и сл. санитарних уређаја и прибора, намештаја и новца). Занимљиво је да су испитани становници, посетиоци и туристи у значајном проценту сугерисали да су за испоруку на кућну адресу заинтересовани управо при куповини намештаја, беле технике и друге кабасте робе. Међутим, те испоруке се не обављају из објекта у пешачкој зони, већ из других објекта истог власника, што је очекивано имајући у виду карактеристике робе и зоне. Заправо, за кабасту робу (нпр., већи комади намештаја) продајни објекат је више изложбени простор.

Разлике између зона, као и у ранијим случајевима, несумњиво произилазе из доминатних делатности. Док се одећа, обућа и сл. испоручује из бутика у Зони Кнез Михаилова, ова роба се не испоручује из зоне Скадарска. С друге стране, осим хране и одеће, обуће и сл. друге робе се не испоручују у значајнијом количини из зоне Кнез Михаилова, али је њихова заступљеност значајна у другој зони. Од 18% колико је учешће других роба, само пиће је 17%.

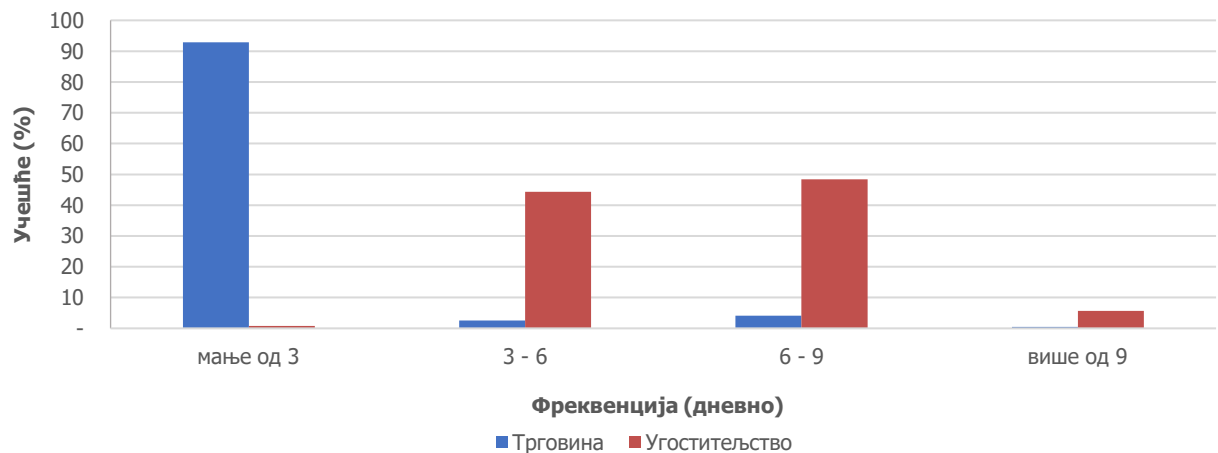


Слика 6.95. Расподеле вероватноћа врста робе у испорукама на кућну адресу

Знатно су израженије разлике између зона са аспекта фреквенције (Слика 6.96). Наиме, из зоне Кнез Михаилова се роба знатно ређе испоручује. То је очекивано, имајући у виду да је у њој доминантна делатност трговина, која најчешће има свега 0-3 испоруке на кућну адресу недељно (Слика 6.97). С друге стране, за угоститељске објекте је најчешћа фреквенција испоруке 6-9 пута недељно. Иако је највећа фреквенција од 30 испорука у току дана (за McDonalds's у ТЦ Рајићева) забележена у зони Кнез Михаилова, због доминантног присуства ове делатности у зони Скадарска просечна фреквенција испоруке је већа него код друге зоне.

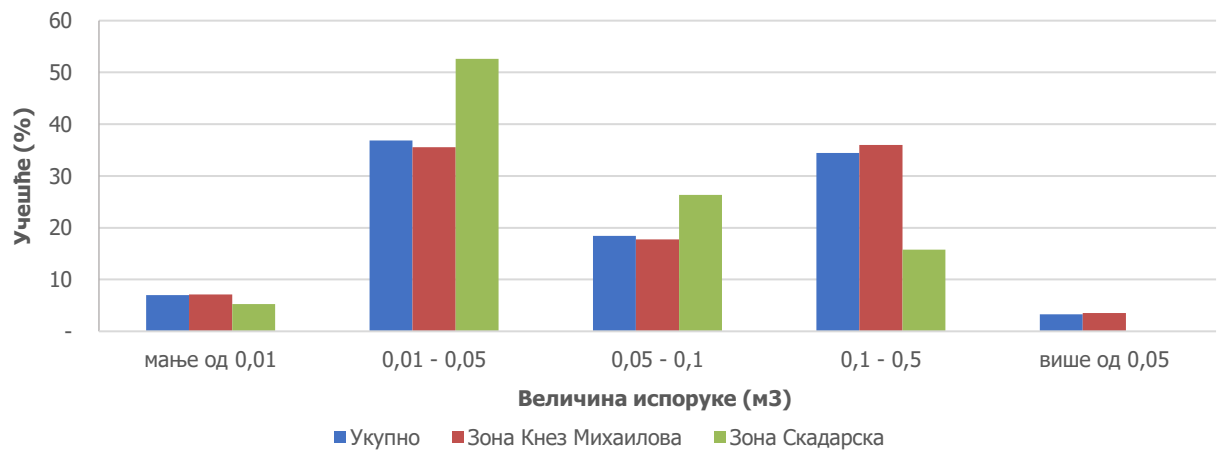


Слика 6.96. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука на кућну адресу



Слика 6.97. Расподеле вероватноћа фреквенција испорука на кућну адресу за делатности трговине и угоститељства

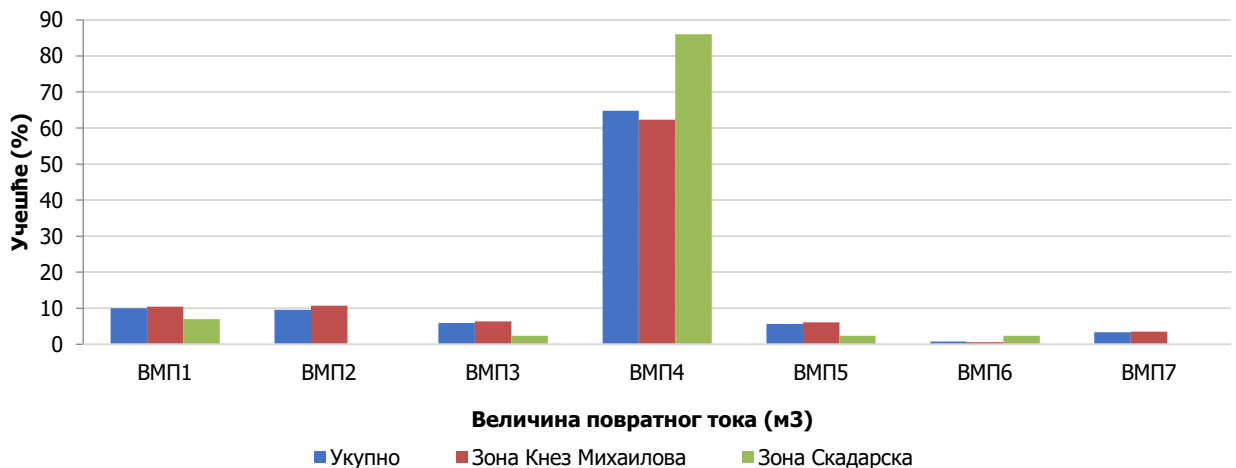
Што се тиче величине испоруке, нешто су веће оне за зону Скадарска од оних за зону Кнез Михаилова, а најчешће су  $0,01 \text{ м}^3$  и  $0,05 \text{ м}^3$  (Слика 6.98).



Слика 6.98. Расподеле вероватноћа величине испорука на кућну адресу

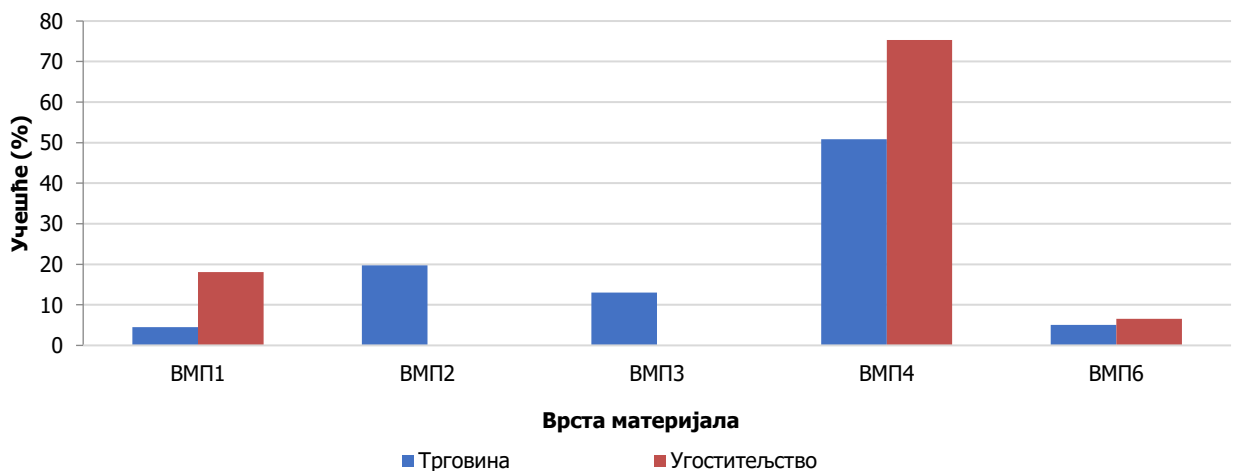
### 6.1.5. Параметри повратних токова

У пешачким зонама Кнез Михаилова и Скадарска, 21% генератора нема повратне токове. Код генератора који их имају, у 54% се реализују непосредно након извршене испоруке, истим возилом. У повратним токовима се појављују разни материјали, роба којој је истекао рок трајања, а која се под посебним процедурама враћа у дистрибутивне центре или друга постројења за обраду, и не третира се као отпад (ВМП1), сезонска роба (ВМП2), основна роба за трансфер између објеката који припадају мрежи (ВМП3), повратна амбалажа или логистичке јединице (ВМП4), новац (ВМП5), експонати, позоришна сценографија и сл. (ВМП6) и роба за коју је уложена рекламација (ВМП7). И по зонама и укупно доминира повартна амбалажа и логистичке јединице (65%). Ова врста материјала у зони Скадарска чини преко 85% укупних повратних токова јер се у њој налази велики број угоститељских објеката са честим токовима повратне амбалаже (Слика 6.99).



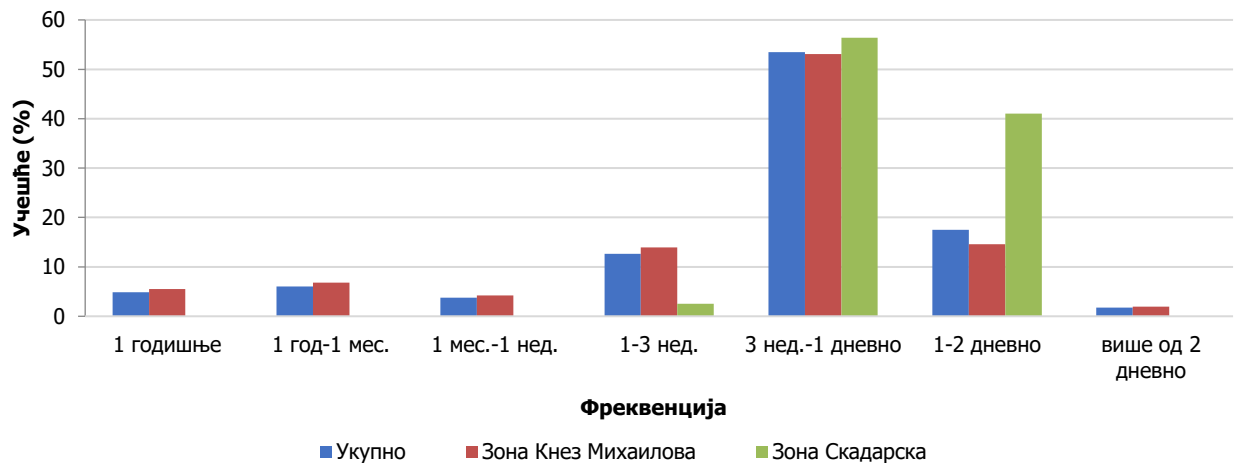
Слика 6.99. Расподеле вероватноћа врсте материјала у повратним токовима

Осим повратне амбалаже и логистичких јединица, код угоститељских објеката је приметно и значајно учешће робе којој је истекао рок трајања (18%), док трговински објекти имају и повратне токове сезонске робе (20%) и основне робе за трансфер између објеката (13%) (Слика 6.100).



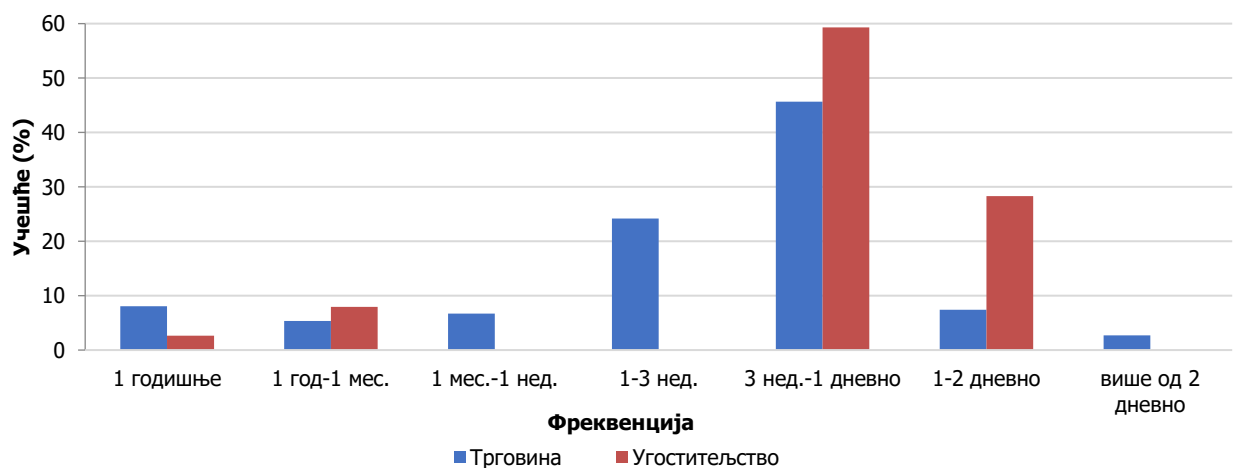
Слика 6.100. Расподеле вероватноћа врсте материјала у повратним токовима за делатности трговине и угоститељства

Генератори који повратне токове реализују непосредно након извршене испоруке, истим возилима, имају чешће реализације повратних токова. Преостали повратни токови се реализују независно од токова испоруке робе, и обично знатно ређе. Укупно у обе зоне, фреквенција реализације повратних токова је од једном годишње до 5 пута у току дана. Међутим, преко 50% свих повратних токова се реализује између једном дневно и једном у 2 дана (3 пута недељно) (Слика 6.101). У зони Скадарска, сви повратни токови реализују се између једном недељно и два пута дневно. У зони Кнез Михаилова такође доминирају ове фреквенције (84% случајева).



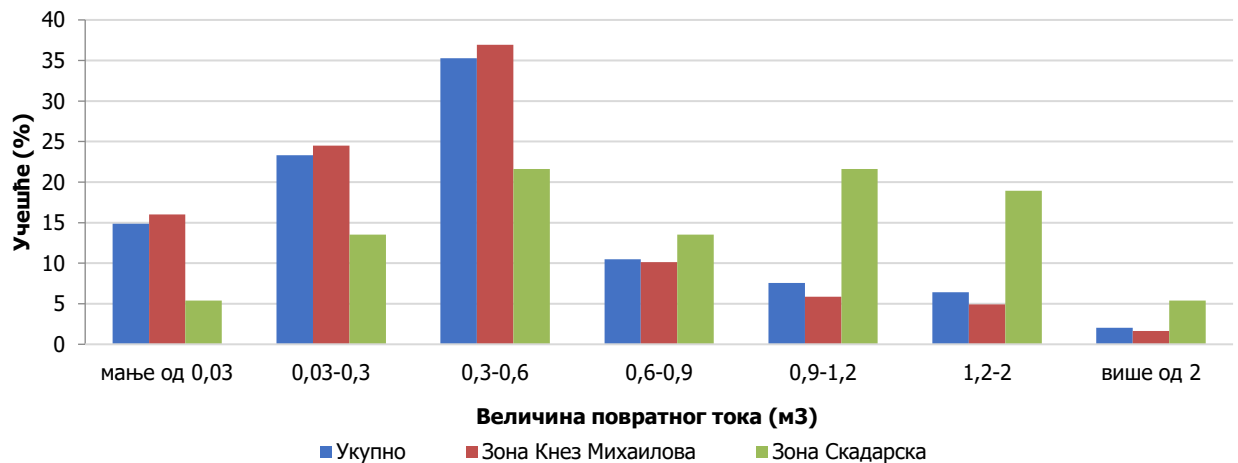
Слика 6.101. Расподеле вероватноћа фреквенција повратних токова

Код доминантних делатности, трговина и угоститељство, повратни токови најчешће се реализују једном дневно до једном у два дана, у 46% односно 59% случајева (Слика 6.102). Приметно је да угоститељски објекти имају чешће реализације повратних токова.



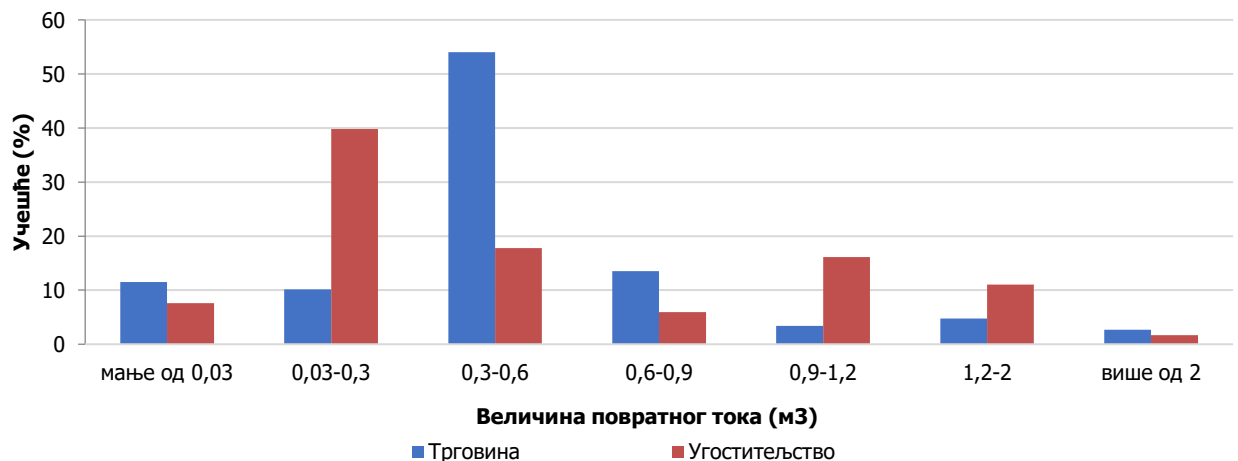
Слика 6.102. Расподеле вероватноћа фреквенција повратних токова за делатности трговине и угоститељства

У повратним токовима се не појављују велике количине материјала, најчешће мање од 0,6 м<sup>3</sup> (72% случајева), а у мање од 9% случајева обим токова је већи од 1,2 м<sup>3</sup>. Међутим, у зони Скадарска је ситуација обрнута, повратни токови обима изнад 1,2 м<sup>3</sup> (46%) чешћи су од оних обима до 0,6 м<sup>3</sup> (41%) (Слика 6.103).



Слика 6.103. Расподеле вероватноћа количина материјала у повратним токовима

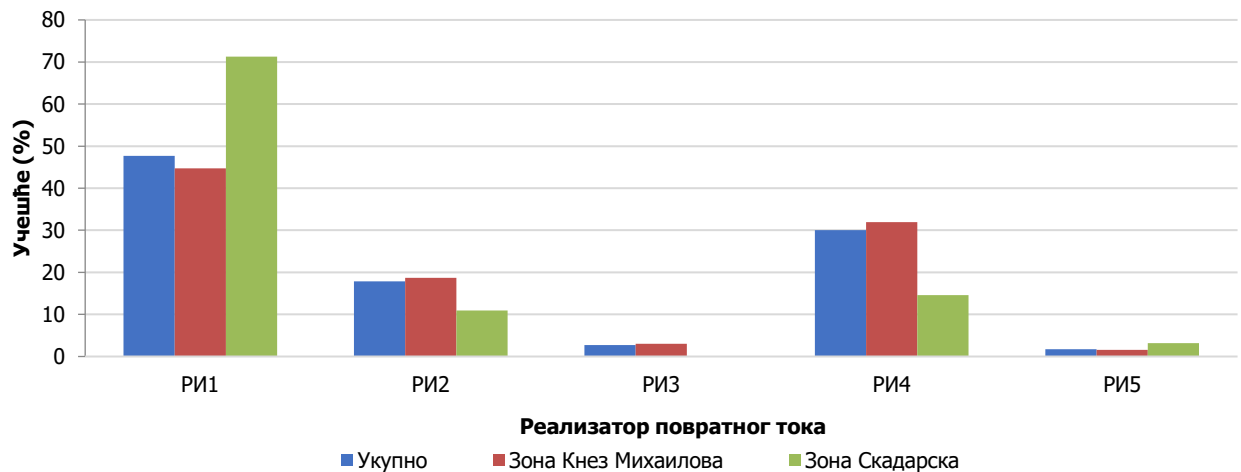
Посматрано по делатностима, угоститељски објекти најчешће имају повратне токове мање од 0,3 м<sup>3</sup> (48%), док трговински претежно имају веће од 0,3 м<sup>3</sup> (53%) (Слика 6.104). На први поглед ово није у складу са претходном расподелом вероватноћа јер се у зони Скадарска претежно налазе угоститељски објекти. Међутим, ово заправо указује да у зони Кнез Михаилова већина угоститељских објеката има повратне токове малог обима, због чега је у укупној статистици заступљеност класа малих величина повратног тока веће.



Слика 6.104. Расподеле вероватноћа количина материјала у повратним токовима за делатности трговине и угоститељства

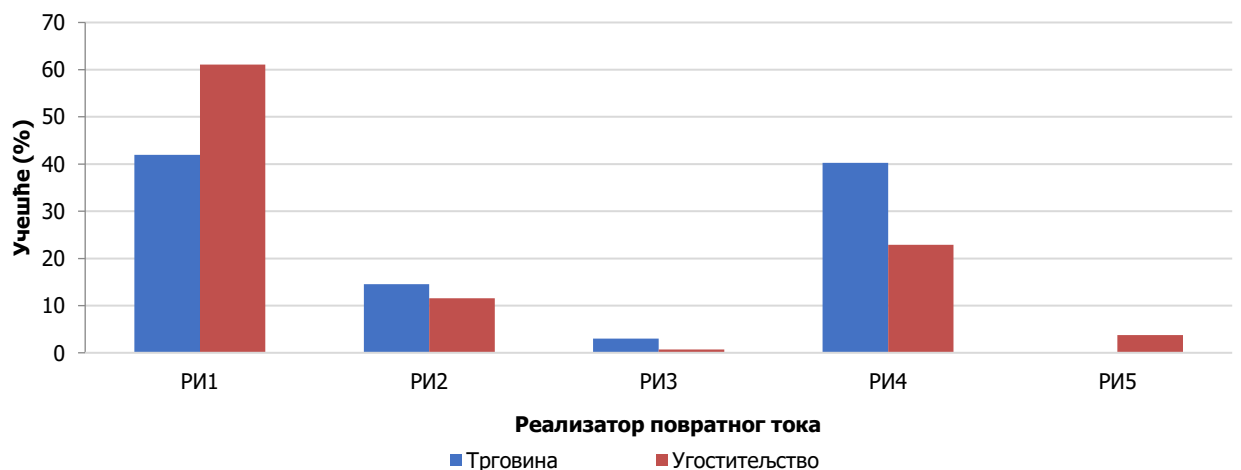
Повратне токове најчешће реализују добављачи (укључујући произвођаче, увознике и дистрибутере) (РИ1). Укупно они реализују 48% повратних токова, у зони Скадарска и преко 70% (Слика 6.105). Од осталих реализатора, значајније учешће има власник, сопственим возилом (РИ2) са 18%, и специјализовани логистички провајдери (енг. *outsourcing*) (РИ4) са преко 30%. Остале повратне токове реализују компаније за сопствене потребе (енг. *insourcing*) (РИ3), и курирске, експрес, пакетне служба и сл (РИ5), међутим њихово учешће не прелази 5%.





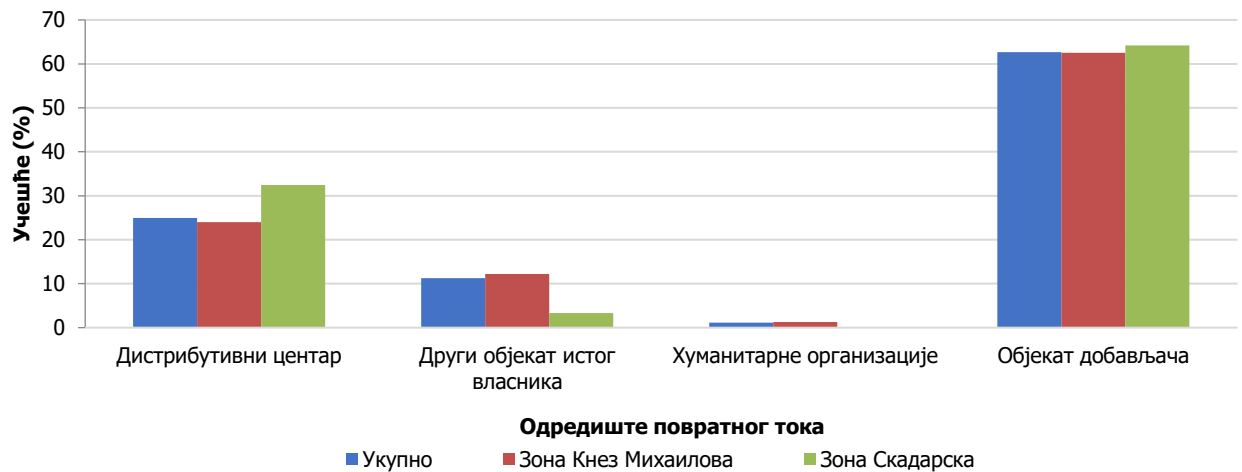
Слика 6.105. Расподеле вероватноћа реализатора повратних токова

Код доминантних делатности у пешачким зонама нема значајнијих разлика са аспекта реализатора повратних токова. Приметно је само да повратне токове угоститељских објеката, у односу на трговинске, у већој мери реализују добављачи, а у мањој мери специјализовани логистички провајдери. Код трговинских објеката ови реализатори имају приближно исту заступљеност (око 40%) (Слика 6.106).



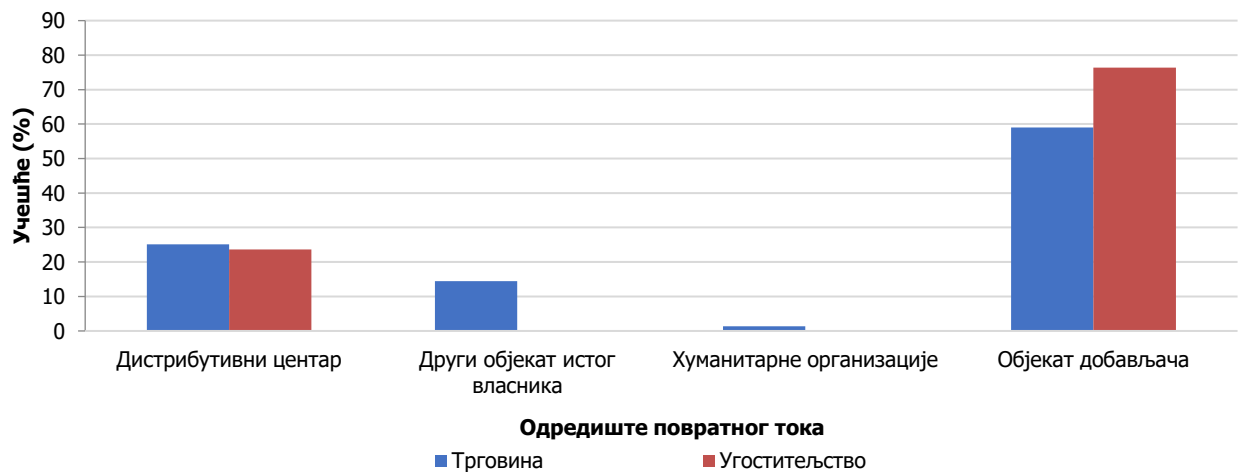
Слика 6.106. Расподеле вероватноћа реализатора повратних токова за делатности трговине и угоститељства

Повратни токови се најчешће враћају у објекат добављача (63%), односно у дистрибутивни центар (24%) (Слика 6.107). Учешће ових одредишта углавном се поклапа са учешћима реализатора испорука (добављачи враћају претежно у своје објекте, а провајдери у дистрибутивне центре). Међутим, постоје мала одступања. Нпр. власници објеката, компаније и курирске службе део повратних токова враћају директно у објекте добављача, а провајдери део токова испоручују хуманитарним организацијама уместо поврата у своје дистрибутивне центре.



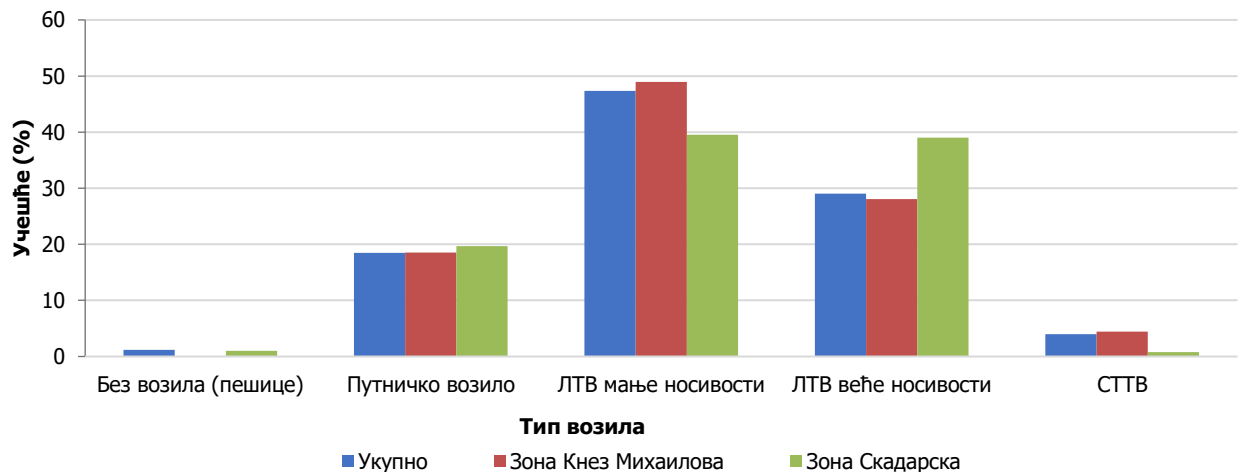
Слика 6.107. Расподеле вероватноћа одредишта повратних токова

Повратни токови угоститељских објеката враћају се само у дистрибутивни центар или објекат добављача, док се повратни токови трговинских објеката могу пребацити у други објекат истог власника или испоручити хуманитарним организацијама (Слика 6.108).

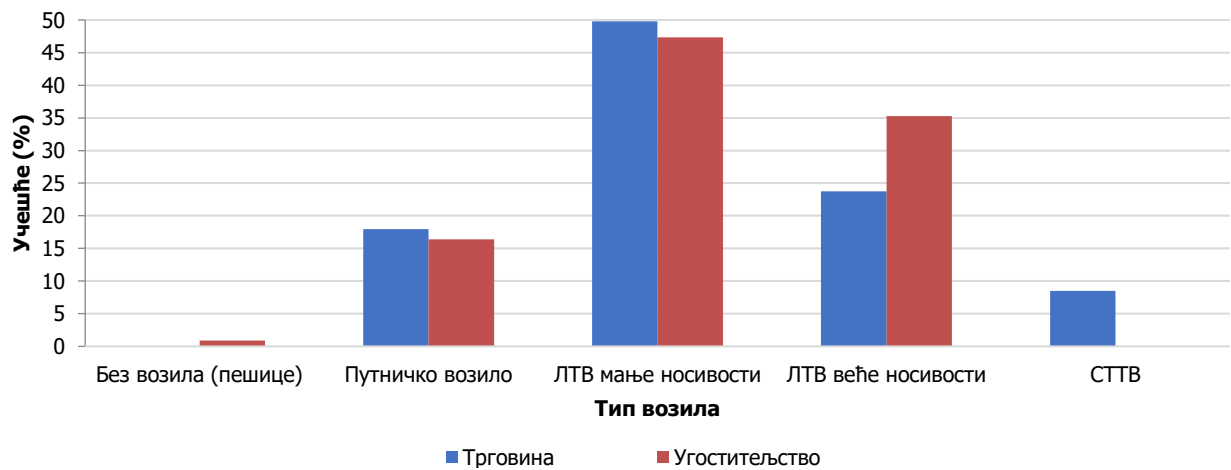


Слика 6.108. Расподеле вероватноћа одредишта повратних токова за делатности трговине и угоститељства

Типови возила која доминирају у реализацији повратних токова су лака теретна возила мање и веће носивости (76%) (Слика 6.109). Близу 20% токова реализује се путничким возилима, док тешка теретна возила искључиво реализују токове поврата трговинских објеката (4% укупних повратних токова, али 9% повратних токова делатности трговине) (Слика 6.110). Иако ово није значајно учешће, последице присуства ових возила у пешачким зонама су значајно израженије него код мањих возила.



Слика 6.109. Расподеле вероватноћа типова возила у повратним токовима

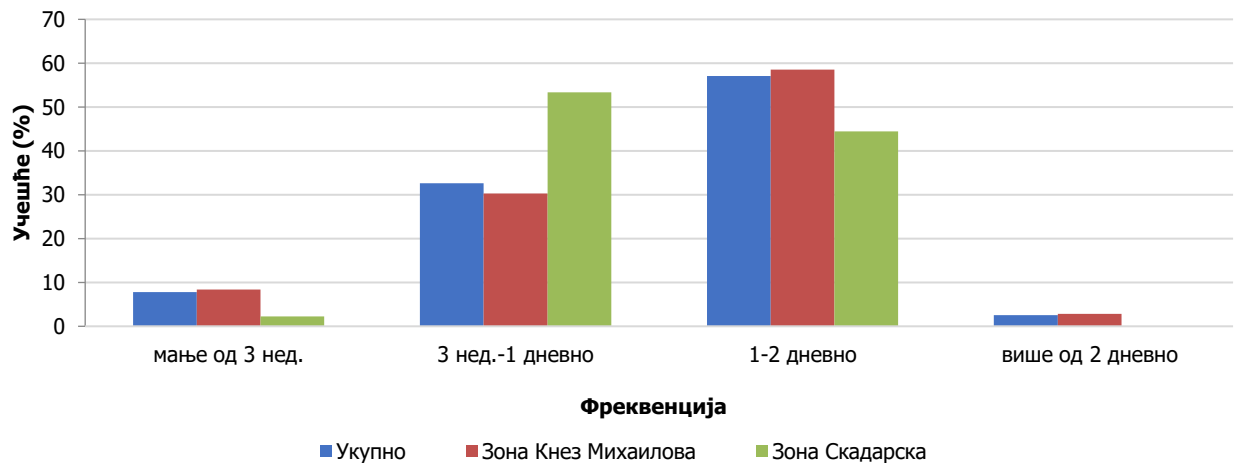


Слика 6.110. Расподеле вероватноћа типова возила у повратним токовима за делатности трговине и угоститељства

### 6.1.6. Параметри отпадних токова

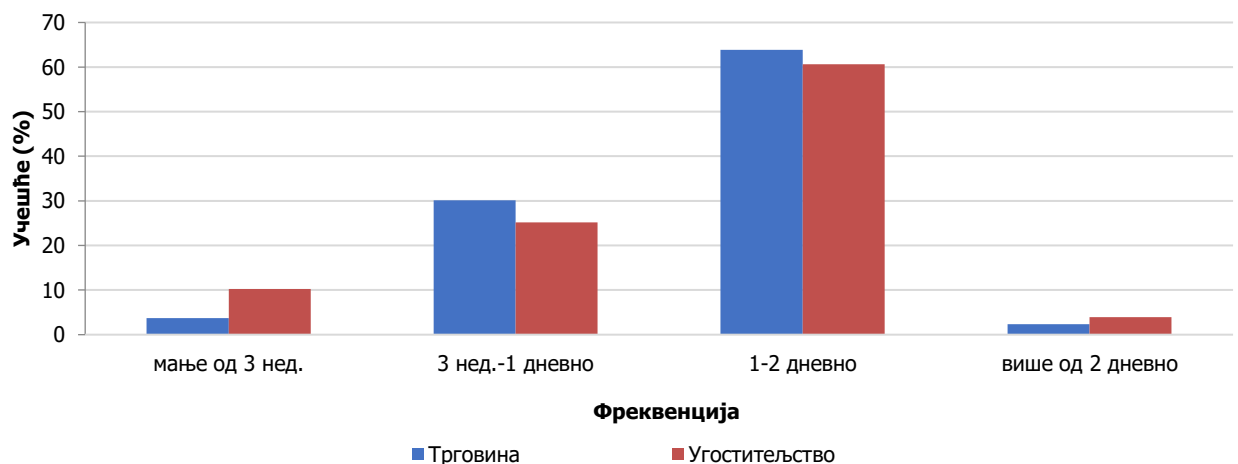
У отпадним токовима појављују се рециклажни материјали (36%), роба којој је истекао рок трајања и третира се као отпад (16%), електронски отпад (5%) и други отпад (пре свега комунални) (43%). Електронски отпад и рециклажни материјали се могу директно упутити у рециклажне центре, или се због консолидације или потребе за неком претходном обрадом (пресовање, чишћење, паковање и сл.) пре тога могу упутити у дистрибутивни центар. Роба којој је истекао рок трајања, а која не иде на даљу обраду (нпр. у постројења за производњу биомасе или компоста) прикупљају се и третирају као отпад и одлажу на депоније. На депоније се упућује и комунални отпад. Сакупљање отпада који се упућује на депоније претежно реализују комуналне службе, док остале отпадне токове реализују провајдери, специјализоване компаније за сакупљање отпада, или сами власници.

У 60% случајева, сакупљање отпадних материјала се врши најмање једном дневно, односно у 93% случајева најмање једном у два дана, али има и генератора од којих се отпад сакупља једном у две до три недеље (поједини генератори занатске, културне и трговинске делатности) (Слика 6.111). Посматрајући по зонама, нешто фреквентнија је реализација отпадних токова у зони Кнез Михаилова. Разлог је присуство генератора из делатности пружања медицинских, ветеринарских и услуга неге које имају интензивније отпадне токове.



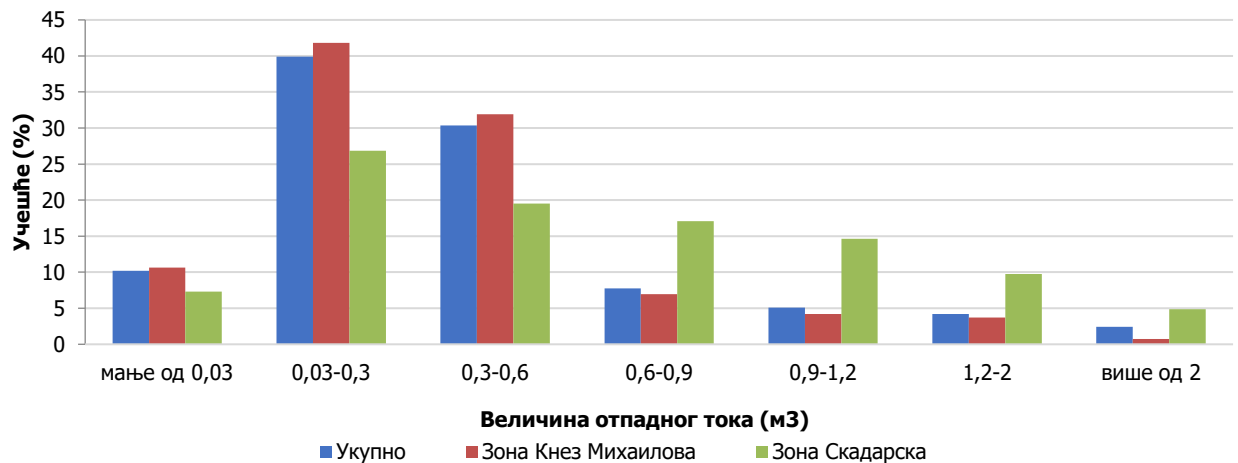
Слика 6.111. Расподеле вероватноћа фреквенција сакупљања отпада

Са аспекта доминантних делатности, нема разлике у фреквенцији сакупљања отпада од објеката трговине и угоститељства. Иако у расподели вероватноћа приказаној на Слици 6.112 постоје незнатне разлике, просечна фреквенција код угоститељских и трговинских објеката је идентична, једном дневно.

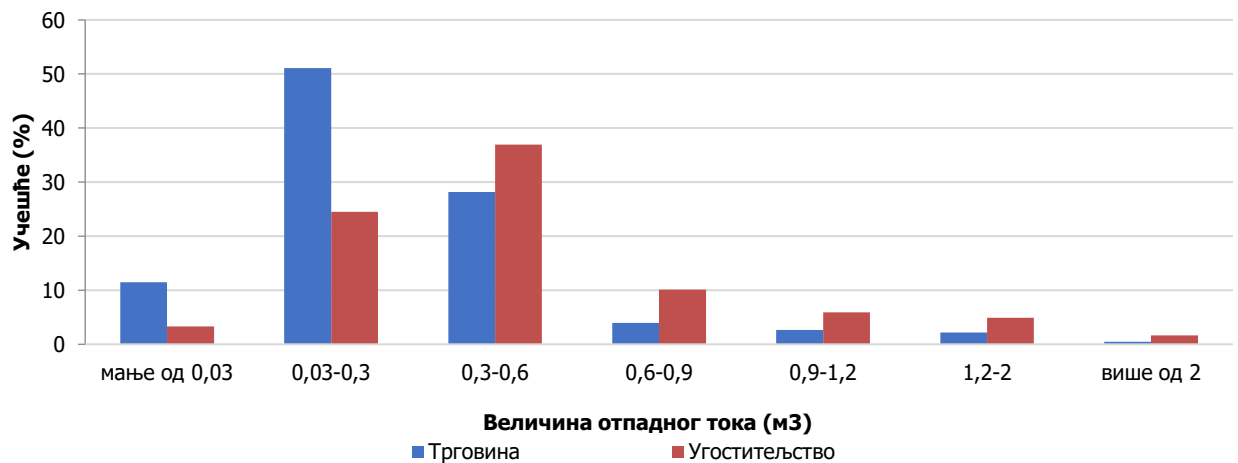


Слика 6.112. Расподеле вероватноћа фреквенција сакупљања отпада из трговинске и угоститељске делатности

Најчешће се сакупљају мање количине отпада, између 0,03 и 0,6 м<sup>3</sup>. Количине су нешто веће у зони Скадарска (Слика 6.113), јер угоститељски објекти генеришу веће количине отпада (Слика 6.114), у просеку око 0,5 м<sup>3</sup> по једном сакупљању.



Слика 6.113. Расподеле вероватноћа количина отпада у једном сакупљању



Слика 6.114. Расподеле вероватноћа количина отпада у једном сакупљању од објеката делатности трговине и угоститељства

## 6.2. Параметри провајдера и перформансе логистичких токова

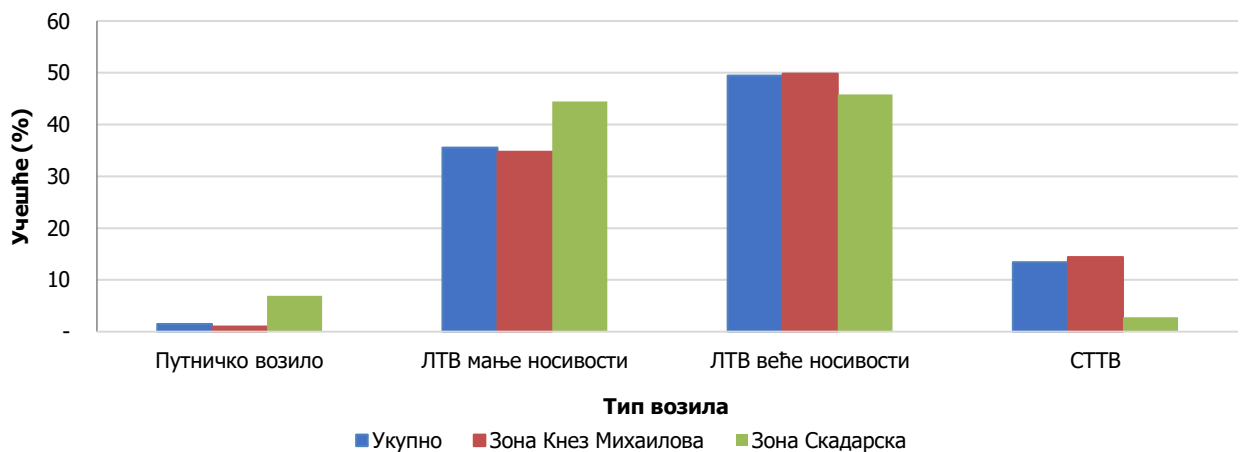
Неке од перформанси логистичких токова утврђене су на основу истраживања генератора робних токова. Међутим, генератори не могу пружити информације о параметрима логистичких токова у које нису директно укључени, због чега је важно кључне параметре утврдити кроз истраживање провајдера логистичких услуга. Параметри који су у наставку анализирани су број тура, дужина туре, време возње у једној тури, број испорука у једној тури, место заустављања/паркирања, време испоруке у току дана, време задржавања, време тражења места за заустављање/паркирање, број и структура извршилаца истовара, технологија истовара и време трајања процеса преузимања поврата. За параметре и перформансе које су анализирани са аспекта генератора и реализатора логистичких токова, посебно су анализирани подударана, односно одступања, као и и разлози који су до њих довели.

### Тип возила у испоруци

Резултати анализе параметра типа возила (Слика 6.115) у оквиру истраживања параметара логистичких токова умногоме су у корелацији са резултатима истраживања параметара генератора токова, што је још један од индикатора репрезентативности оба узорка. У обе зоне



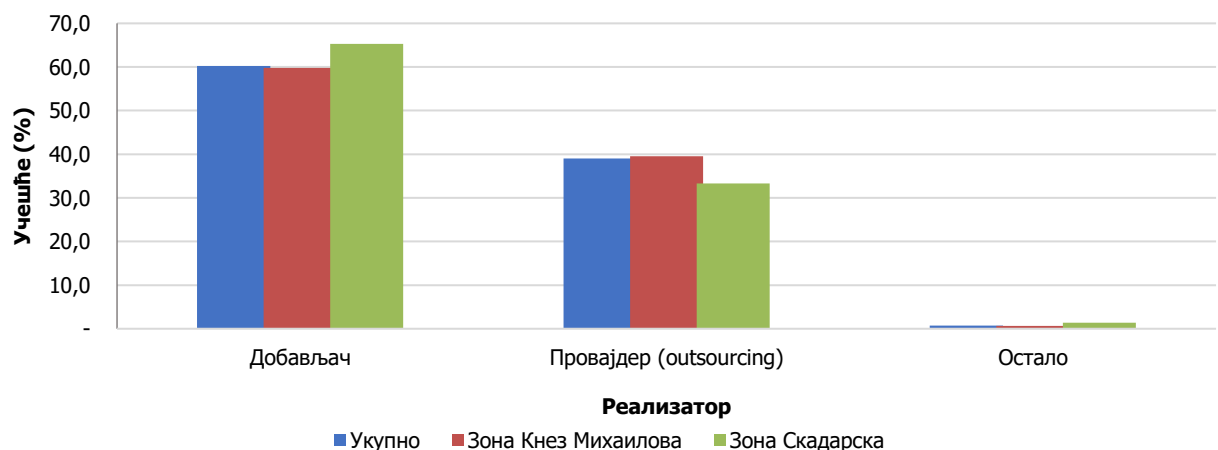
доминирају лака теретна возила. У зони Кнез Михаилова већи је проценат испорука које се реализују применом СТВВ, пре свега због простора на њеном почетку (код Палате Албанија, што је једна од локација праћења испорука), где се оваква возила заустављају или паркирају. Према наводима испитаних испоручилаца, неретко је ово заустављање непрописно са аспекта термина, времена задржавања и карактеристика возила. Занимљиво је, умногоме очекивано, али и упозоравајуће, да већина испитаника из генератора ову праксу није оценила као нарочито проблематичну или није била ни упозната са њом. С друге стране, значајан број испитаника из групе реализатора испорука, иако неретко виновници у незаконитим праксама, свесни су да оне нису добре, али такође указују да су производ различитих неповољних околности, за које су одговорне различите заинтересоване стране.



Слика 6.115. Расподеле вероватноћа типа возила (параметар токова)

### Реализатор испорука

За разлику од истраживања параметара генератора у коме је установљено да добављачи имају учешће од преко 70% у реализацији испорука, у истраживању логистичких токова је њихова заступљеност 60% (Слика 6.116). Разлог је већи степен одбијања возача које ангажују добављачи да учествују у истраживању и дају комплетне податке. Из истог разлога, нешто је ниже учешће осталих категорија реализатора (компаније или власници који самостално врше снабдевање).



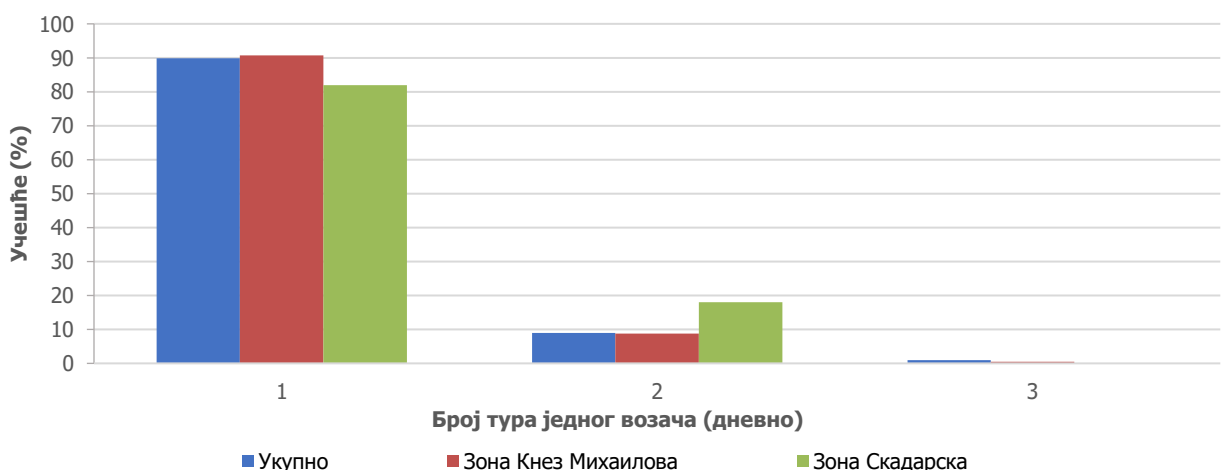
Слика 6.116. Расподеле вероватноћа реализатора испорука (параметар токова)



## Број тура

С обзиром да се већина великих пословних субјеката који се баве увозом, производњом робе и/или логистиком налази на периферији града, у тој зони је и највећи број почетних локација испорука (Добановци, Крњешевци, Шимановци, Земун, Нова Пазова итд.). Ради се о производним постројењима и логистичким, дистрибутивним центрима добављача, произвођача, провајдера итд. Са ових локација ка објектима у пешачкој зони крећу углавном ЛТВ мање и веће носивости и СТВВ. Возилима поменутих категорија реализује се 98% испорука.

Број тура које реализује један возач у току дана је у 90% случајева 1 (Слика 6.117), а знатно ређе 2 или више. Разлози су различити. С једне стране, на број тура утиче врста робе. Тако, део добављача пекарских производа врши испоруке само у раним јутарњим часовима, у једној тури, и од својих корисника (продавнице мешовите робе) најчешће нема захтеве за испорукама које би се реализовале у другој тури, у поподневним часовима. С друге стране, код великих провајдера се обично током целог дана или радне смене возача, најчешће возилима носивости преко 1,5 или 3,5 тоне, реализује 1 тура, јер је велики број испоручних места. Иако је број испорука током једне туре у самим пешачким зонама најчешће мали, у истој тури се реализују испоруке на другим подручјима града, чак и његовој периферији, што повећава и растојање које се прелази у једној тури. Већи дневни број тура једног возача јавља се углавном у случајевима када је пређено растојање до и унутар пешачке зоне мање (ближа почетна тачка испоруке), када је мањи број испоручних места и/или краће задржавање на истим. Карактеристичан пример овакве организације тура је реализација испорука за кључне купце (енг. *key account*). Наиме, овим купцима се најчешће испоручују веће количине робе, које могу у потпуности заузети товарни простор возила, те се у једној тури реализује само једна испорука. У том случају, по повратку у дистрибутивни центар, може се организovati још једна или више тура. Овакав модел организације тура и испорука у пешачкој зони примењују неки трговински објекти, најчешће веће продавнице мешовите робе.



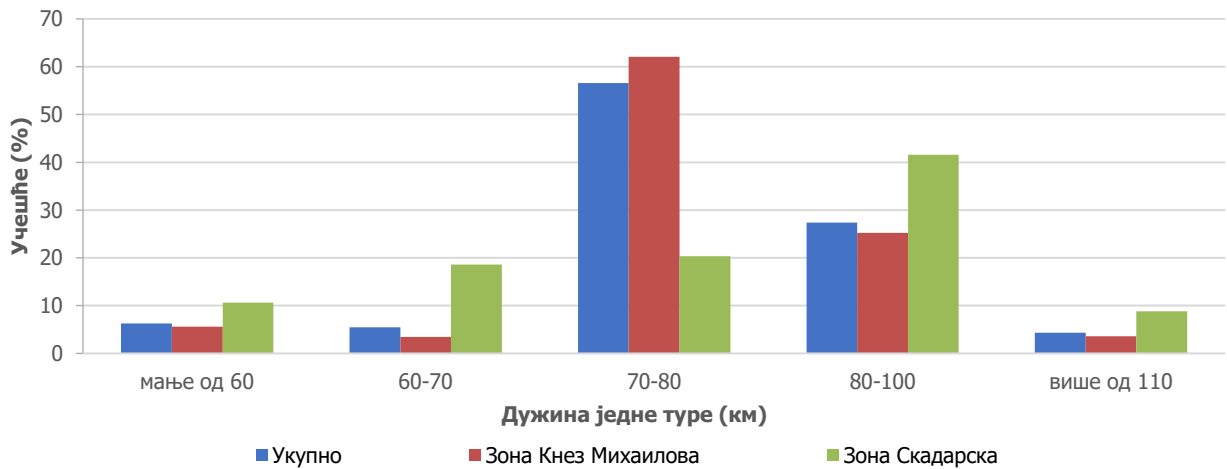
Слика 6.117. Расподеле вероватноћа броја тура

## Дужина туре

Приликом једне туре, у највећем броју случајева (57%, посматрано укупно у обе зоне), прелази се између 70 и 80 км, што је у складу са претходним наводом о најчешћим почетним локацијама испорука (Слика 6.118). Није могуће уочити значајније законитости у разликама између дужине туре за две пешачке зоне. С обзиром да је растојање између ове две зоне



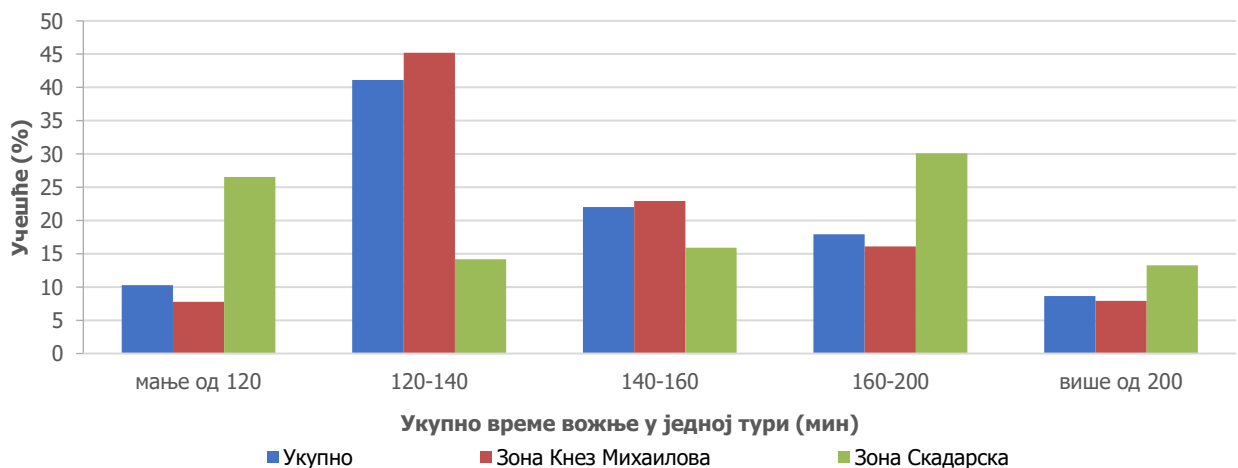
знатно мање од растојања обе зоне од почетних локација испоруке, реализатори испорука најчешће не сматрају овај параметар критичним.



Слика 6.118. Расподеле вероватноћа дужине једне туре

### Време вожње у једној тури

Укупно време вожње је најчешће (у преко 43%) између 120 и 140 минута (Слика 6.119), што је у складу са најчешћом дужином једне туре и чињеницом да се њен већи део прелази малом брзином, прилагођеном саобраћајним условима. Осим од саобраћајних услова, време вожње зависи од почетне локације испоруке и броја испоручних места, нарочито у случајевима када се она налазе и ван централних градских зона.

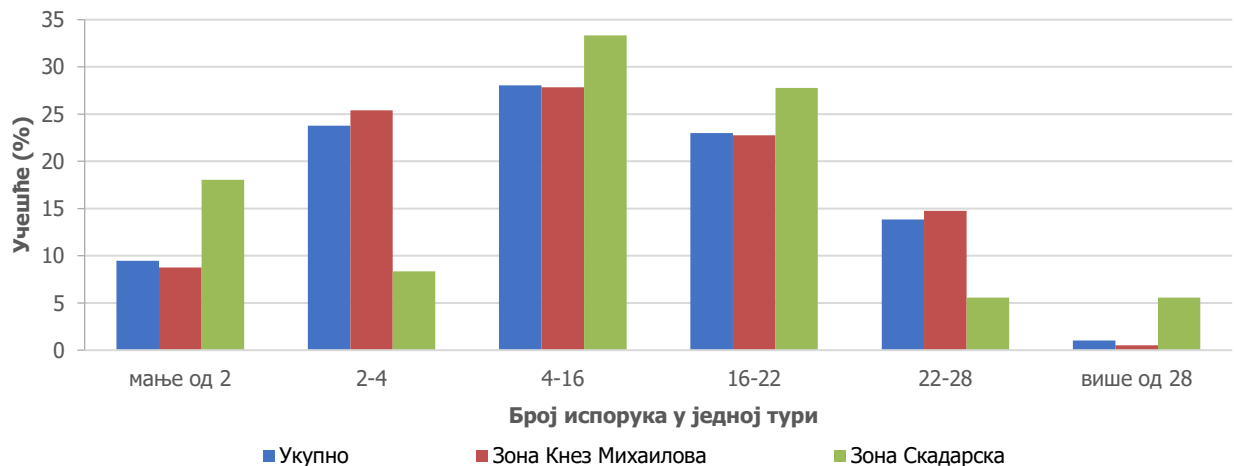


Слика 6.119. Расподеле вероватноћа укупног времена вожње у једној тури

### Број испорука у једној тури

Параметар броја испорука у једној тури је повезан са дневним бројем тура једног возача, па је умногоме појашњен приликом описа овог параметра. Осим тога, зависи од типа возила, реализатора испоруке, величине испорука, растојања између испоручних места итд. У обе зоне, најчешћи број испорука у једној тури је 4-16 (Слика 6.120).





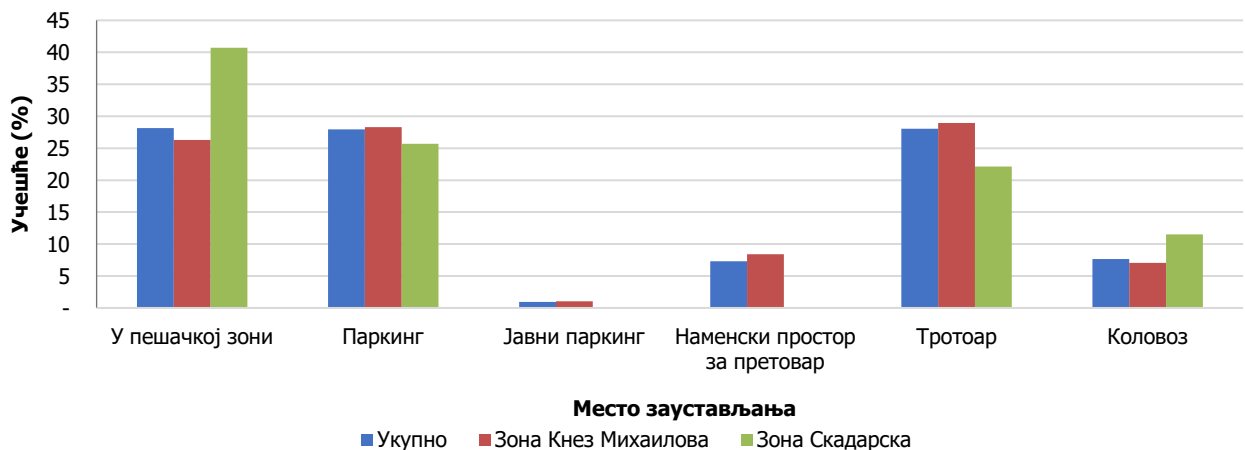
Слика 6.120. Расподеле вероватноћа броја испорука у тури

Увидом у укупно време возње (Слика 6.119) и најчешћи број испорука у једној тури (Слика 6.120) у још већој мери је разумљива пракса компанија да возач који врши испоруку у пешачким зонама дневно реализује углавном једну тури. Наиме, када се узме у обзир укупно време возње и времена задржавања на испоручним местима, јасно је да у моменту завршетка туре најчешће не преостаје времена за реализацију ефикасних додатних тура или их није могуће реализовати у временским прозорима дефинисаним према потребама објеката (до 12 ч).

### **Место заустављања/паркирања**

Анализа резултата истраживања параметара логистичких токова показује да се приликом 28% испорука возила заустављају у пешачкој зони (Слика 6.121). У малом проценту (7%) се користи наменски простор за истовар. Ретки објекти поседују сопствени паркинг простор. У осталим случајевима, испоручиоци се паркирају (паркинг место, јавни паркинг или гаража, тротоар) или заустављају (коловоз) на ободу пешачке зоне, а потом испоручују робу. При томе, неретко је паркирање или заустављање непрописно са аспекта места или времена задржавања. Оваква пракса често је узрок кажњавања испоручилаца. Поредити ове резултате са резултатима истраживања параметара генератора (Слика 6.80), може се уочити да су испитаници запослени код генератора у нешто већем проценту навели да се испорука реализује уласком у зону. Ова разлика може се тумачити као непознавање праксе испорука или неискреност дела испитаника због евентуалног непрописног паркирања/заустављања испоручилаца изван зоне. Такође, постоје разлике између резултата два истраживања по питању заступљености заустављања на различитим местима на ободу зоне (паркинг, тротоар или коловоз). Ова разлика је извесно последица непознавања процеса, јер запослени у генераторима у овим случајевима најчешће и не могу видети где се возило зауставља.

Постоје извесне разлике између две пешачке зоне по овом параметру (Слика 6.121). У зони Скадарска, возила чешће улазе у пешачку зону. Према наводима неких испитаника, у ову зону возила улазе и мимо званично дозвољеног периода, што ови испитаници тумаче као повлашћени третман за поједине субјекте.



Слика 6.121. Расподеле вероватноћа места заустављања/паркирања (параметар токова)

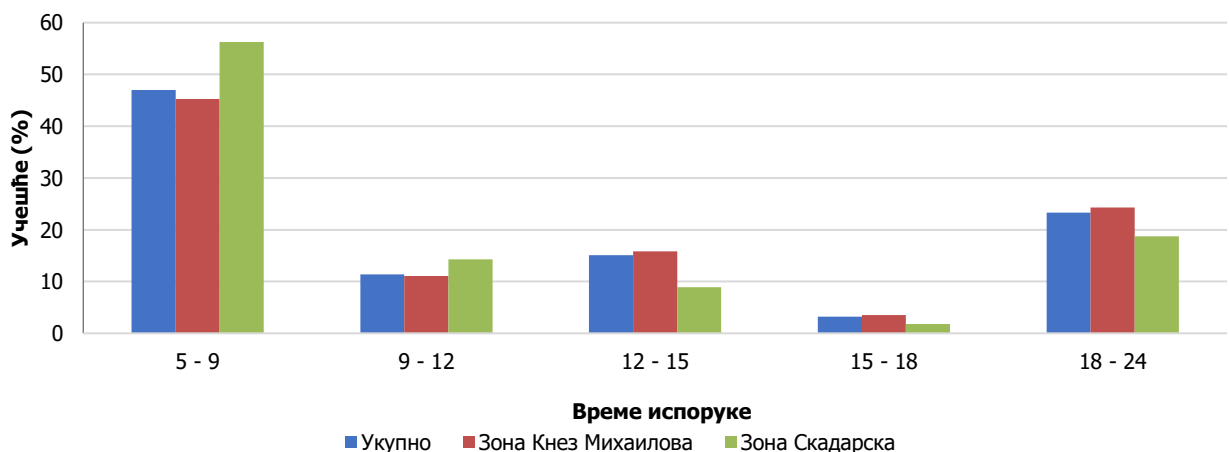
### Време испоруке у току дана

Време испоруке је, осим као параметар генератора, анализирано и као параметар логистичких токова. Резултати показују да се највећи број испорука реализује до 9 часова.

Период 5-9 ч је најоптерећенији испорукама из више разлога:

- временски прозор 6-9 ч за улазак у зону;
- потреба за испоруком робе ујутру, како би током дана могла бити на располагању купцима;
- мањи промет у објектима у јутарњим часовима је погодан за испоруку, јер нема узајамног ометања испоручилаца/радника у објекту и корисника током процеса истоара.

Након овог периода број испорука опада. Одступања од овог тренда су два периода, 12-13 ч када се реализује 8% испорука, и период 19-21 ч, када се реализује преко 20% испорука (Слика 6.122). Узроци вечерњег одступања су модел снабдевања „данас за сутра“ који примењује део трговинских објеката и снабдевање угоститељских објеката, чије радно време почиње после 16 ч, а завршава се у послепоноћним или јутарњим часовима. Такође, узрок оваквог времена испоруке извесно су и регулативна ограничења кретања и заустављања за СТВ (после 18, односно 19 ч). Постоје одређене разлике овог параметра у пешачким зонама. У периоду 5-9 ч испоруке се чешће реализују у зони Скадарска (56%) него у зони Кнез Михаилова (45%). Узрок је пре свега потреба угоститељских објеката за раном допремом намирница за припремање јела.



Слика 6.122. Расподеле вероватноћа времена испоруке (параметар токова)



## **Број испорука у једном заустављању/паркирању**

Истраживање показује да се у преко 95% случајева при једном заустављању врши испорука само за један објекат у пешачкој зони. Узрок томе је чињеница да мали број реализатора испорука снабдева више корисника концентрисаних на малом простору у пешачкој зони. И када је консолидација могућа, објекти често нису довољно близу, па се исто возило зауставља на више места у пешачкој зони. Уз то, кад су на малом међусобном растојању, генератори, корисници често имају различите и променљиве захтеве, динамике снабдевања, нарочито величине испоруке. Количине које се испоручују овим објектима често не дозвољавају значајнији степен консолидације у односу на врсте возила које могу приступити пешачкој зони или њеном ободу. Ово доприноси да није могуће успоставити јасан и дугорочан систем консолидације токова, већ се она врши искључиво *ad hoc*, када се стекну услови за то. Немогућност коришћења возила веће носивости у пешачким зонама, уз немогућност веће консолидације, доприноси повећању броја возила не само у овим зонама, већ и у целом граду. Због тога би масовнија употреба возила веће носивости за снабдевање пешачких зона била неупоредиво повољније решење од постојећег. Да би се оно могло применити, потребно је успоставити систем микроконсолидационих центара, односно логистичких центара у урбаном подручју који, с једне стране, омогућавају опслуживање возила веће носивости, а с друге су прилогођени снабдевању урбаних подручја.

## **Време задржавања током испоруке**

Један од најзначајнијих параметара логистичких токова је време задржавања при једном заустављању/паркирању. За разлику од параметра времена пријема робе, који је релевантан за генераторе, за реализаторе је значајније време задржавања. Овај параметар подразумева времена реализације следећих операција: тражење места за заустављање/паркирање, истовар, кретање до објекта (једном или више пута у зависности од количине робе, броја извршилаца итд.), провера документације, евентуалне пратеће активности (преузимање поврата и сл.), повратак до возила и испаркиравање.

Овај параметар је један од најиндикативнијих у смислу манифестације проблема логистике пешачких, али и генерално централних градских зона. Наиме, време задржавања може, с једне стране, бити мање од једног минута, док с друге, иако ретко, постоје случајеви да се приликом испоруке за један или више објеката возило задржава преко 3 часа (Слика 6.123). Ове граничне ситуације најчешће подразумевају појединачни или комбиновани утицај неког од следећих фактора:

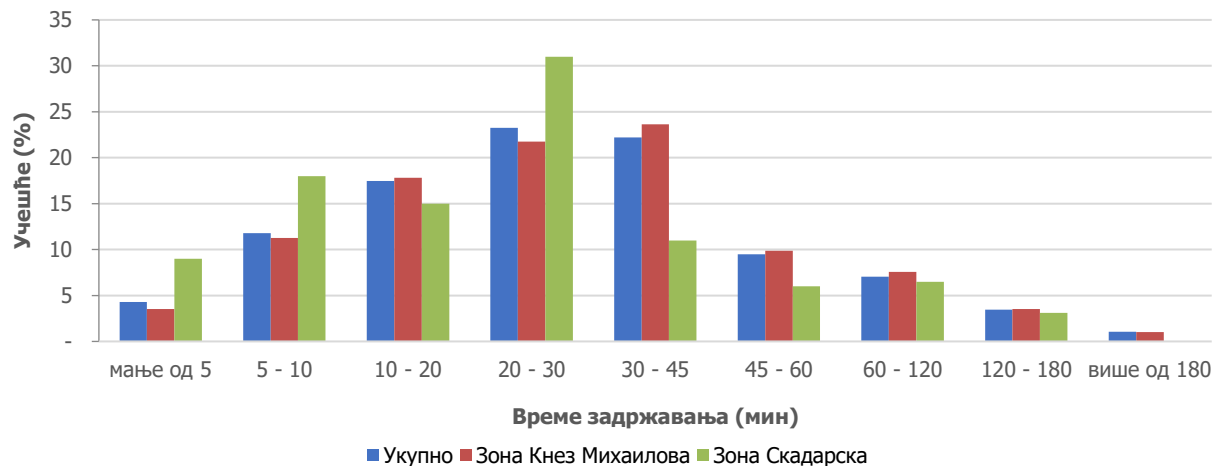
- више објеката, који се опслужују при једном заустављању;
- велике количине робе;
- веома специфични логистички захтеви;
- недовољан број извршилаца;
- неадекватна технологија истовара;
- веома дуго тражење места за заустављање/паркирање;
- отежано или онемогућено пешачко кретање, услед различитих разлога (временске неприлике, интензивни пешачки токови итд.).

У том контексту, занимљив и упечатљив пример је испорука велике количине високовредних, кабастих и/или лако ломљивих експоната, коју мануелно врши један испоручилац у условима обилних снежних падавина, након дугог времена тражења места за паркирање на ободу пешачке зоне. С друге стране, пут овог испоручиоца могао би се укрстити са путем другог који је, ради обављања испоруке, зауставио своје возило на коловозу и раднику у објекту предао робу, што је трајало око 0,5 минута. Као и у случају величине објекта, ово је



занимљива симболична слика разноликости и комплексности параметара логистике пешачких зона.

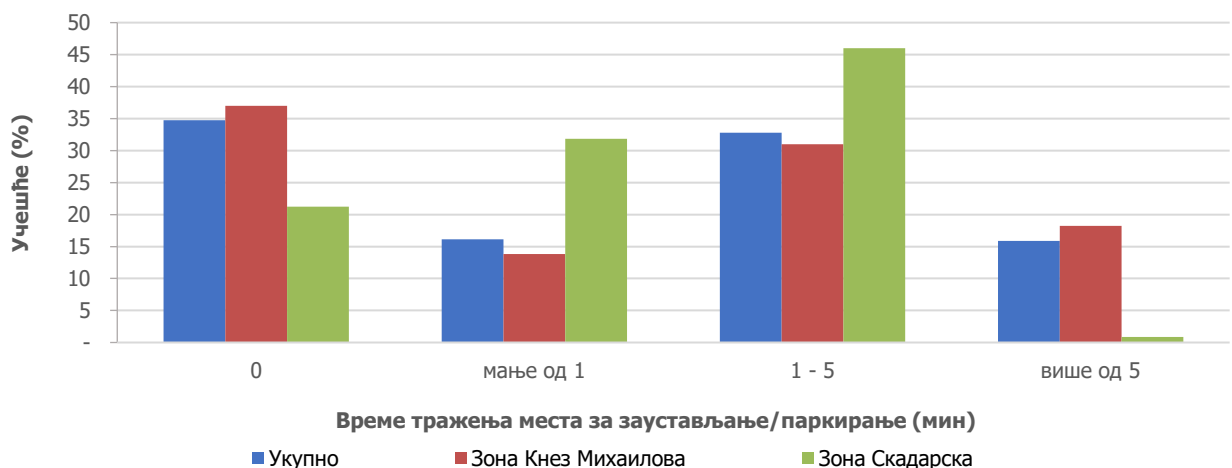
Расподела вероватноћа времена задржавања у пешачким зонама са аспекта структуре умногоме корелира са расподелом која се односи на време пријема, али су времена задржавања очекивано дужа, имајући у виду разлике у обухватности операција које укључују. Постоје извесне разлике између две зоне, које су узроковане мноштвом динамичних и непредвидивих фактора и које, као такве, не могу бити јасно идентификоване као дугорочне законитости.



Слика 6.123. Расподеле вероватноћа времена задржавања

### Време тражења места за заустављање/паркирање

У око 35% случајева, испоручилац не тражи место за заустављање/паркирање, већ му је одмах на располагању (Слика 6.124). Важно је узети у обзир да се у 28% испорука возило зауставља у пешачкој зони испред објекта и у том случају ређе има потребу за тражењем места (само у случају чекања да се ослободи место за истовар од стране претходног испоручиоца). Због тога, наведено указује да при већини испорука када се не улази у пешачке зоне испоручиоци имају проблем да пронађу место за заустављање/паркирање. Због тога се догађа да неколико пута неуспешно пролазе истим улицама.

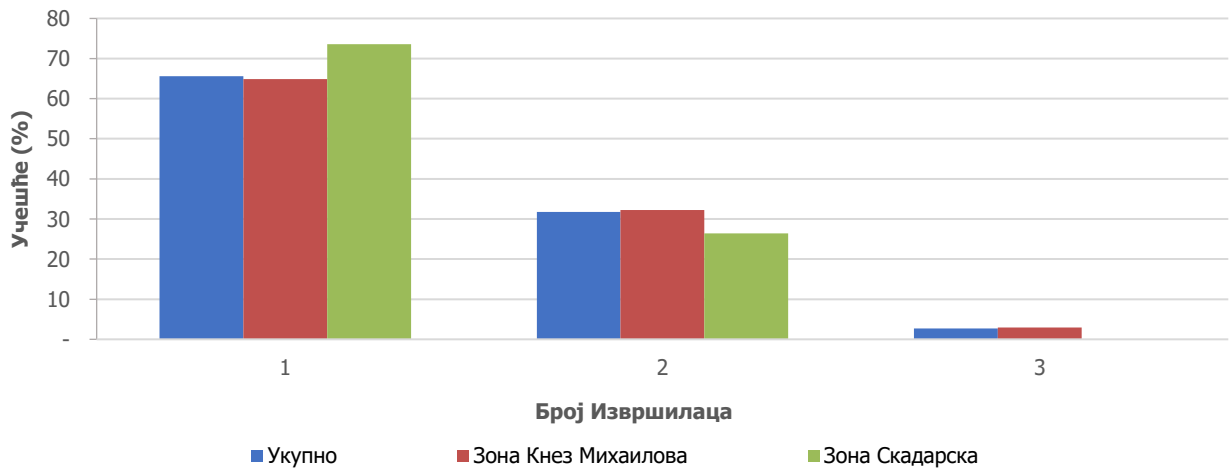


Слика 6.124. Расподеле вероватноћа времена тражења места заустављања/паркирања

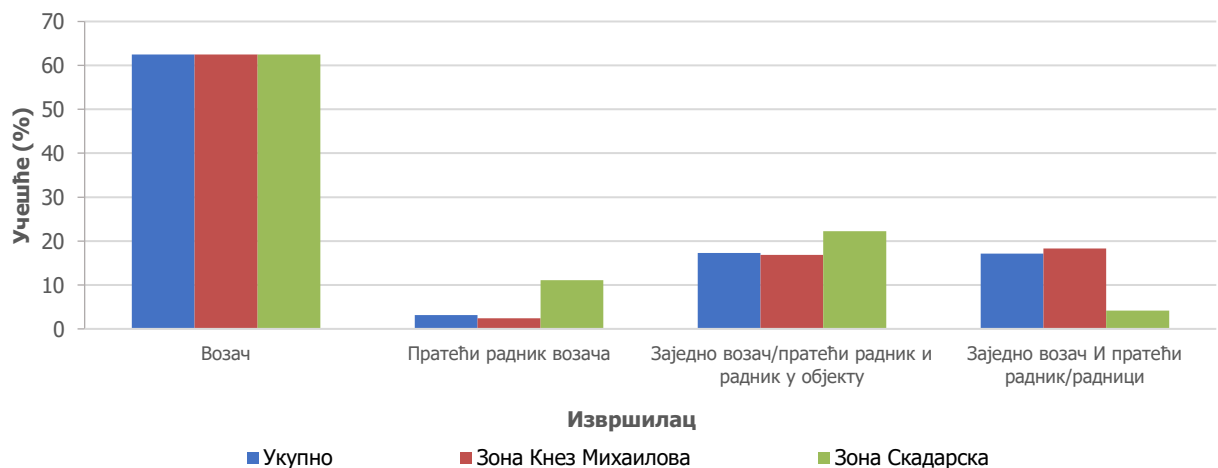


### Број и структура извршилаца истовара

У 65% испорука истовар реализује један извршилац (Слика 6.125). Од тога, у 62% случајева извршилац је возач, а у 3% пратећи радник возача (Слика 6.126). Честа пракса у случају ангажовања пратећег радника је да исти испоручује робу, док возач чека у возилу, и то неретко непрописно заустављен на коловозу. Возач осматра из возила и предупредује евентуално плаћање казне. У 17% испорука истовар заједно врше возач и пратећи радник/пратећи радници. Такође, у 17% испорука, у истовару се ангажује и радник из објекта.



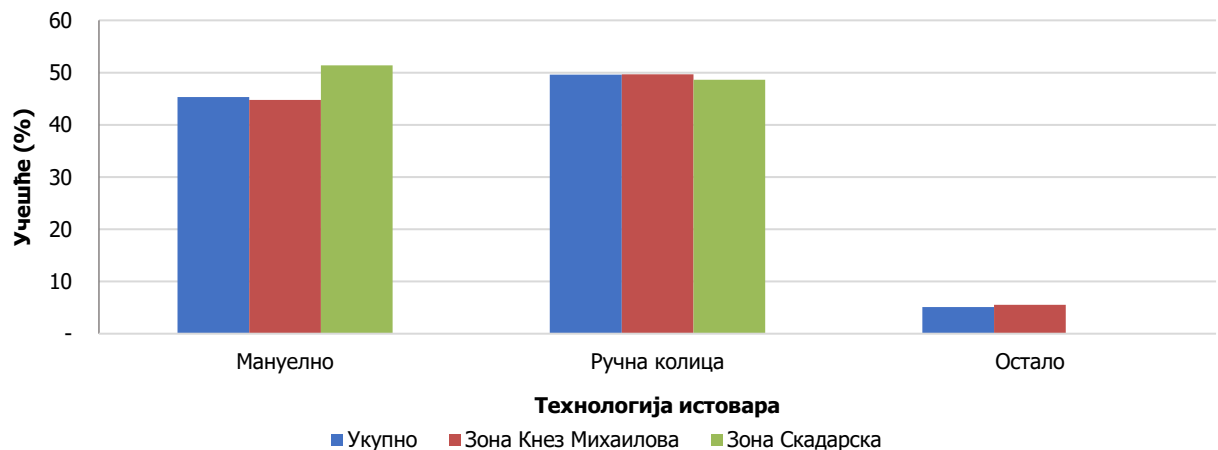
Слика 6.125. Расподеле вероватноћа броја извршилаца истовара



Слика 6.126. Расподеле вероватноћа структуре извршилаца

### Технологија истовара

Резултати истраживања параметара логистичких токова указују да се са приближним учешћем истовар реализује мануелно и уз помоћ ручних колица (Слика 6.127). У зони Кнез Михаилова, коришћене су и друге технологије, палетна колица и лифт. С обзиром да у зони Скадарска нема објеката који у постојећим инфраструктурно-организационим околносима могу користити ове технологије, њихово коришћење није евидентирано ни током снимања и праћења испорука у овом истраживању.

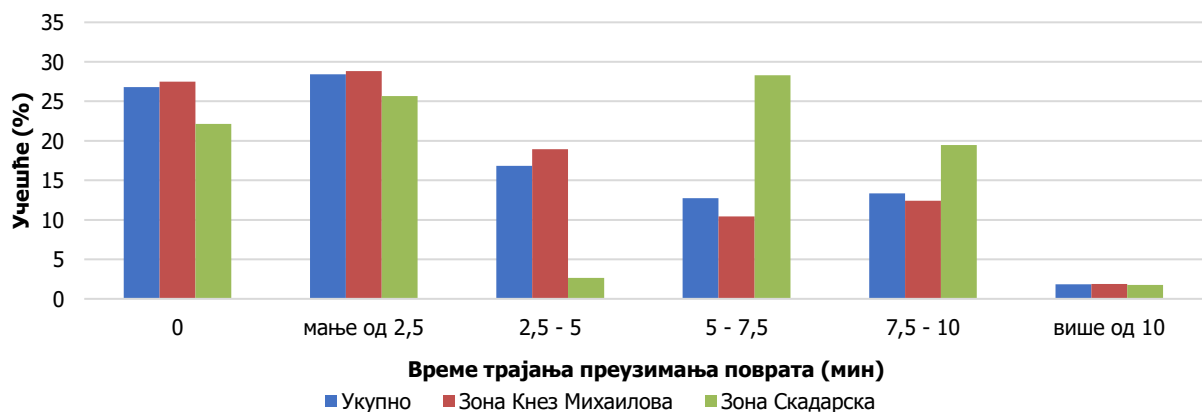


Слика 6.127. Расподеле вероватноћа технологија истовара (параметар токова)

Један од параметара који утичу на време задржавања је и време провере документације. Оно је у 85% случајева до 5 минута у пешачким зонама. Време провере у највећој мери зависи од броја артикала, али и од система снабдевања и технологије провере. Један артикал, без обзира на количину, не захтева дужу проверу, док испоруке великог броја различитих артикала захтевају. Такође, интерне провере, односно провере у оквиру централизованог и хибридног система снабдевања су у просеку краће од објеката са децентрализованим системом. У том контексту, продавнице мешовите робе, са широким асортиманом и децентрализованим системом снабдевања у пешачким зонама најчешће имају најдуже време провере документације. Најзад, време провере зависи и од нивоа технолошке спремности генератора. На пример, у објектима који примењују систем SSCC (енг. *serial shipping container code*) провере се обављају знатно брже.

### Време трајања преузимања поврата

Повратни токови су такође значајан аспект у логистици пешачких зона. Дуже прикупљање поврата је нешто заступљеније у зони Скадарска. У половини случајева је дуже од 5 минута, док је у другој зони ово учешће двоструко мање (Слика 6.128). Ово је очекивано, с обзиром да у зони Скадарска доминантну заступљеност имају објекти угоститељске делатности, који имају врло интензивне токове повратне амбалаже (гајбе, бурад, стаклена амбалажа итд.). Поврати у зони Кнез Михаилова се углавном односе на мање количине робе за коју је уложена рекламација, којој је истекао рок трајања и сл. Ипак, иако ређе, прикупљање поврата у зони Кнез Михаилова које спада у последњу класу је дуже, јер се ради о поврату већих количина сезонске робе из трговинских објеката и може трајати као и просечан пријем робе у објекту.



Слика 6.128. Расподеле вероватноћа времена трајања преузимања поврата



## **7. АНАЛИЗА УТИЦАЈА ЛОГИСТИЧКИХ АКТИВНОСТИ У ЦЕНТРАЛНОЈ ЗОНИ НА ОСТАЛЕ УЧЕСНИКЕ САОБРАЋАЈА**

У наставку је приказана анализа утицаја логистичких активности у централној зони на пешаке, становнике, запослене и посетиоце пешачких зона, као и на функционисање саобраћаја у окружењу пешачке зоне и тиме на све остале учеснике у саобраћају (возаче путничких аутомобила, возила јавног градског превоза итд.).

### **7.1. Утицај логистичких активности на пешаке, становнике, запослене и посетиоце пешачких зона**

#### ***Предмет истраживања***

Извршено је испитивање ставова и искустава становника и посетилаца, пешачких зона Кнез Михаилова и Скадарска, по питању специфичних аспеката снабдевања и испоруке робе. Један део истраживања се односио на сврху посете зони, учесталост посете нестамбеним објектима и наилазак на испоручиоце или возила за испоруку, као и на врсте ометања и штета која евентуално настају током реализације испоруке. Други део се односио на њиховомишљење о електронској трговини, учесталости поручивања робе на даљину, испоруке на кућну адресу, као и о услузи испоруке на адресу након куповине робе у објекту.

#### ***Време и место истраживања***

Истраживање је спроведено током новембра и децембра 2024. године у пешачким зонама Кнез Михаилова и Скадарска (Прилог 5). Анкетари су на терен излазили током преподневних часова, задржавајући се у предметним зонама неколико сати чиме је обухваћен и поподневни период. Нека анкетирања су извршена и у вечерњим часовима за зону Скадарска, која је доминантно угоститељска и живља у тим часовима, да би били испитани и они који долазе тада, махом као посетиоци објеката.

#### ***Метода и техника истраживања***

Коришћен је упитник из Прилога 4 ове студије. Највећи број питања је био отвореног типа, а неколико затвореног типа са могућношћу избора једног или више од неколико понуђених одговора.

Подаци су прикупљени на терену са случајним пролазницима. Током самог испитивања, један анкетар би обављао интервју док би други записивао одговоре у унапред припремљен електронски образац. Такође, одређен број интервјуа је обављен директним телефонским позивом или су испитаници попуњавали онлајн упитник који им је претходно послат, а сви подаци су аутоматски бележени у електронску базу података.

#### ***Обрада података и приказ резултата***

Укупно су забележена 134 одговора. Код отворених питања су на основу прикупљених одговора о учесталости формиране класе. За све одговоре су утврђене апсолутне бројне вредности и процентуално учешће. Такође су извршена укрштања одређених питања како би се добила детаљнија слика о ставовима и искуствима становника и посетилаца, у области градске логистике. У наредној табели (Табела 7.1) је дат преглед квантификованих и укрштених података. Након тога, следи текстуални, табеларни и графички приказ анализе резултата.



Табела 7.1. Преглед анализираних података

	Зона	Сврха посете	Учесталост посета нестамбеним објектима	Наилазак на испоручиоце или возила	Ометања	Штете	Мишљење о е-трговини и испоруци на кућну адресу	Поручивање на даљину	Испорука ел. поручене робе на кућну адресу	Испорука робе купљене у продавници на адресу	Заинтересованост за испоруку на адресу робе купљене у објекту
Зона											
Сврха посете											
Учесталост посета нестамбеним објектима											
Наилазак на испоручиоце или возила											
Ометања											
Штете											
Мишљење о е-трговини и испоруци на адресу											
Поручивање на даљину											
Испорука ел. поручене робе на кућну адресу											
Испорука робе купљене у продавници на адресу											
Заинтересованост за испоруку на адресу робе купљене у објекту											

Од 134 испитаника, њих 94, односно 70% је било из зоне Кнез Михаилова, а 40, односно 30% из зоне Скадарска (Табела 7.2)

Табела 7.2. Расподела испитаника по зони

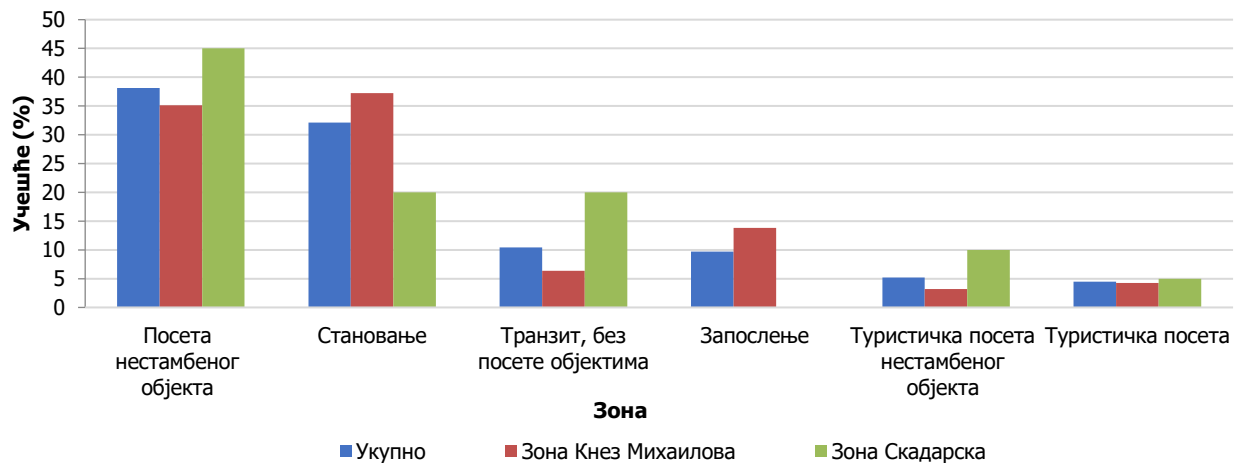
Зона	Број одговора	Учешће (%)
Кнез Михаилова	94	70
Скадарска	40	30
<b>Укупно</b>	<b>134</b>	<b>100</b>

Када је реч о сврси боравка, највећи број испитаника (око 70%) навео је посету нестамбеним објектима и становање. Следе пролазак зоном без посете објектима и запослење, са по 10% (Табела 7.3 и Слика 7.1). Нешто је другачија ситуација у зони Скадарске улице, где је готово половина испитаника (45%) навела посету нестамбеним објектима. Ово је очекивано обзиром да је зона позната као боемска, са великим бројем старих угоститељских објеката, а део истраживања је рађен у послеподневним часовима, кад су овакве посете и присутније. Осим тога, у зони Скадарске се поред становања издваја и транзит (по 20%). Разлог је вероватно то што Скадарска излази на Бајлонијеву пијацу и улицу Џорџа Вашингтона, са великим бројем линија ЈГП.

Табела 7.3. Учешће разлога посете пешачкој зони

Сврха посете зони	Кнез Михаилова	Скадарска	Број одговора	Учешће (%)
Посета нестамбеног објекта	33	18	51	38.1
Становање	35	8	43	32.1
Транзит, без посете објектима	6	8	14	10.4
Запослење	13		13	9.7
Туристичка посета нестамбеног објекта	3	4	7	5.2
Туристичка посета	4	2	6	4.5
<b>Укупно</b>	<b>94</b>	<b>40</b>	<b>134</b>	<b>100.0</b>



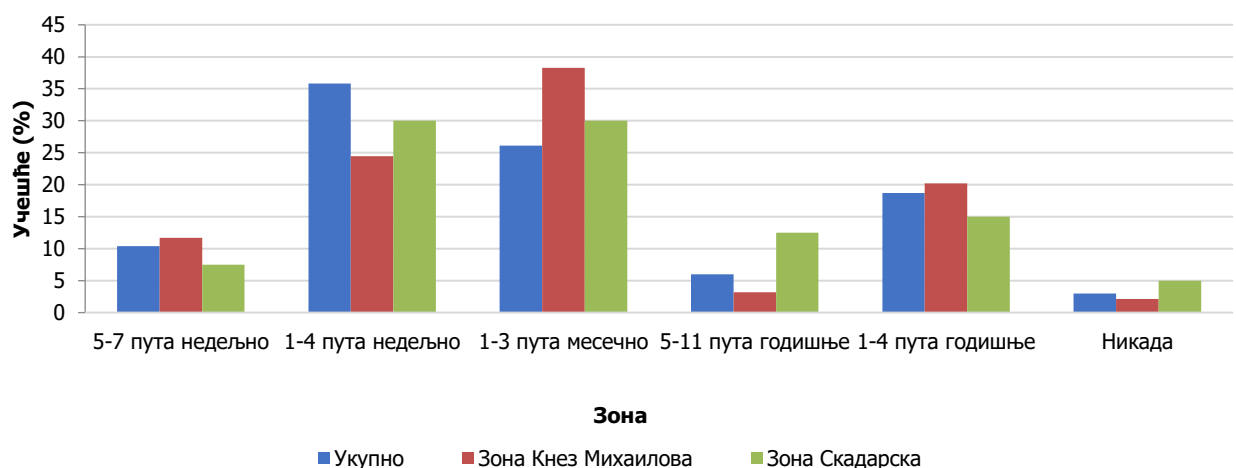


Слика 7.1. Расподела вероватноћа сврхе посете зони

Пролазници су упитани колико често посећују продајне, угоститељске и друге нестамбене објекте у пешачкој зони. Највећи број испитаника (62%) је навео да то чини барем на месечном нивоу (Табела 7.4. и Слика 7.2), што је очекивано и у складу са сврхом посете зони.

Табела 7.4. Учесталост посете нестамбеним објектима у зони

Учесталост посете нестамбеним објектима	Кнез Михаилова	Скадарска	Број одговора	Учешће (%)
5-7 пута недељно	11	3	14	10.4
1-4 пута недељно	23	12	48	35.8
1-3 пута месечно	36	12	35	26.1
5-11 пута годишње	3	5	8	6.0
1-4 пута годишње	19	6	25	18.7
Никада	2	2	4	3.0
<b>Укупно</b>	<b>94</b>	<b>40</b>	<b>134</b>	<b>100.0</b>



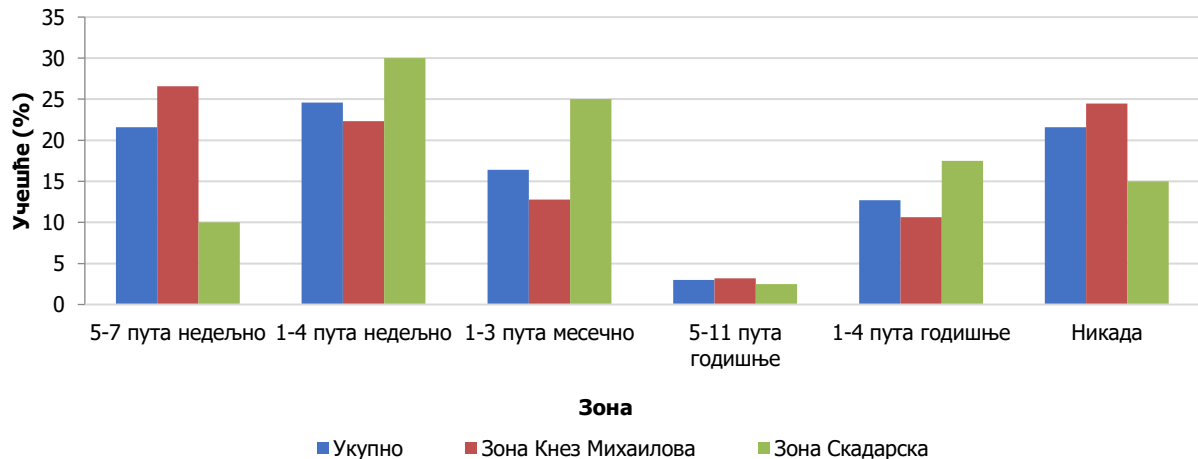
Слика 7.2. Расподела вероватноћа фреквенција посета нестамбеним објектима у зони

Одговори о наиласку на испоручиоце или возила на испоруку показују да је то код скоро половине испитаника (46%) барем на недељном, односно код 22% на дневном нивоу (Табела 7.5). Са друге стране, више од петине испитаника (22%) је одговорило да никада не наилази на испоручиоце или возила за испоруку. Посетиоци Скадарске чешће наилазе на испоручиоце, што се види на слици (Слика 7.3) да свака категорија (осим 5-7 пута недељно) има веће учешће. Ово указује да испоручиоце процентуално више улазе у зону Скадарска или с обзиром на то да је ова зона неколико пута мања, то је већа шанса наићи на њих.



Табела 7.5. Учесталост посете нестамбеним објектима у зони

Учесталост наиласка на испоручиоце	Кнез Михаилова	Скадарска	Број одговора	Учешће (%)
5-7 пута недељно	25	4	29	21.6
1-4 пута недељно	21	12	33	24.6
1-3 пута месечно	12	10	22	16.4
5-11 пута годишње	3	1	4	3
1-4 пута годишње	10	7	17	12.7
Никада	23	6	29	21.6
<b>Укупно</b>	<b>94</b>	<b>40</b>	<b>134</b>	<b>100</b>

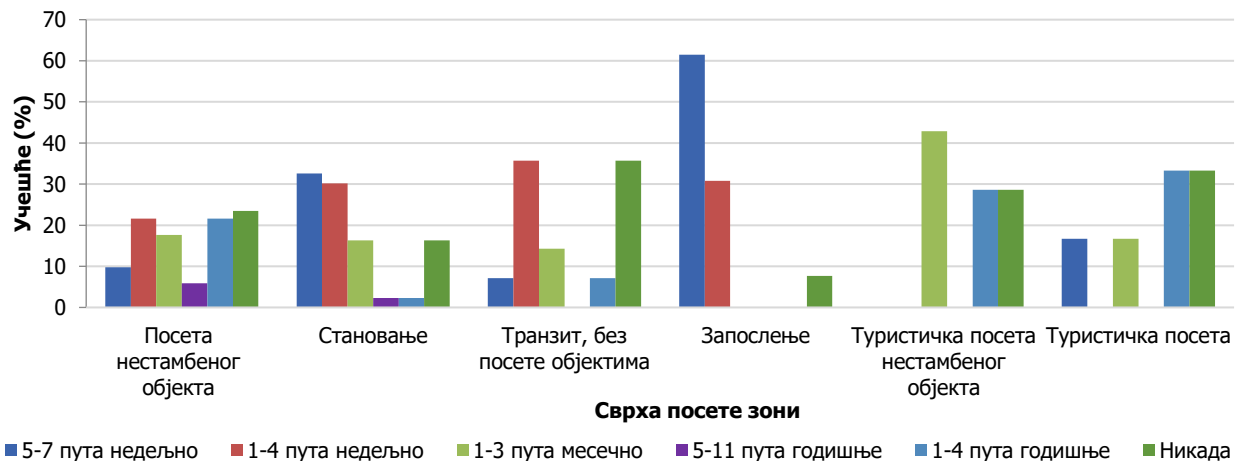


Слика 7.3. Расподела вероватноћа фреквенцијанаиласка на испоручиоце или возила за испоруку

Наилазак на испоручиоце има веома различиту расподелу у зависности од сврхе боравка испитаника у зони (Табела 7.6 и Слика 7.4). Преко 90% запослених и преко 60% становника зоне веома често наилазе на испоручиоце (барем на недељном нивоу). Ово је и очекивано јер они као стални посетиоци зоне и те како осећају реализацију испоруке, односно проблеме које она генерише. Са друге стране, туристи и они који само транзитирају зоном углавном не примећују испоруке или се оне дешавају ван времена посете. Ово је очекивано јер туристи ређе посећују зону, па се мање и сусрећу са испоручиоцима или их једноставно мање примећују. Код посетиоца нестамбених објеката учесталост наиласка на испоруку је релативно равномерна (52% веома ретко, а 48% барем на месечном нивоу).

Табела 7.6. Учесталост наиласка на испоручиоце према сврси посете зони

Сврха посете зони	Учесталост наиласка на испоручиоце (%)						Укупно
	5-7 пута недељно	1-4 пута недељно	1-3 пута месечно	5-11 пута годишње	1-4 пута годишње	Никада	
Посета нестамбеног објекта	9.8	21.6	17.6	5.9	21.6	23.5	100.0
Становање	32.6	30.2	16.3	2.3	2.3	16.3	100.0
Транзит, без посете објектима	7.1	35.7	14.3		7.1	35.7	100.0
Запослење	61.5	30.8				7.7	100.0
Туристичка посета нестамбеног објекта			42.9		28.6	28.6	100.0
Туристичка посета	16.7		16.7		33.3	33.3	100.0
<b>Учешће (%)</b>	<b>21.6</b>	<b>24.6</b>	<b>16.4</b>	<b>3.0</b>	<b>12.7</b>	<b>21.6</b>	<b>100.0</b>



Слика 7.4. Учесталост наиласкана испоручиоце према сврси посете зони

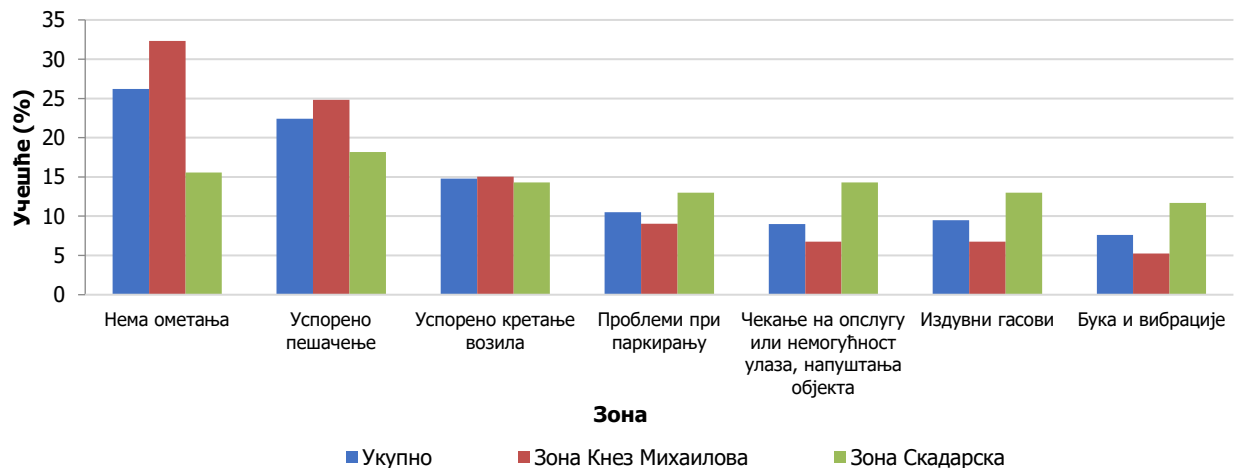
Анкетом су идентификоване и врсте ометања које настају током процеса истовара/утовара возила и реализације испорука. Испитаници су имали могућност да наведу више ометања са којима се сусрећу, те је забележено 210 одговора (Табела 7.7 и Слика 7.5). Највише испитаника (преко 40%) нема ометања од процеса реализације испорука и истовара. У укупном броју одговора, ова класа има учешће 26%. Најчешће идентификована ометања била су успорено пешачење (22%) и кретања возила (15%). Остала идентификована ометања имају слично учешће, у распону 8-10%.

Уочава се да у зони Кнез Михаилова три врсте ометања имају значајно веће учешће. То су ометање кретања возила (32%), ометање пешачења (24%) и ометање паркирање/приступа (15%). Ова зона обухвата велики простор и тангира примарне градске саобраћајнице на којима је последично забрањено заустављање и паркирање, док је на неким уведено и режим једносмерног кретања, што отежава кретање моторним возилом. Када се на све то додају и доставна возила која се заустављају и паркирају дуж ивице коловоза ради истовара и која де факто негативно утичу на услове у саобраћајном току, из перспективе возача све ово представља ометање и очекивано је забележен највећи број оваквих одговора. Слична је ситуација са пешацима чија је концентрација у овом делу града велика, те је такође био очекиван већи број одговора у вези са ометањем пешачења.

Са друге стране, идентификована ометања у Скадарској улици су готово равномерно распоређена, са учешћем 12% до 17%.

Табела 7.7. Учешће идентификованих ометања од реализације испоруке

Врста ометања	Кнез Михаилова	Скадарска	Број одговора	Учешће (%)
Нема ометања	43	12	55	26.2
Успорено пешачење	33	14	47	22.4
Успорено кретање возила	20	11	31	14.8
Проблеми при паркирању	12	10	22	10.5
Чекање на опслугу или немогућност улаза, напуштања објекта	9	11	20	9.0
Издувни гасови	9	10	19	9.5
Бука и вибрације	7	9	16	7.6
<b>Укупно</b>	<b>133</b>	<b>77</b>	<b>210</b>	<b>100.0</b>

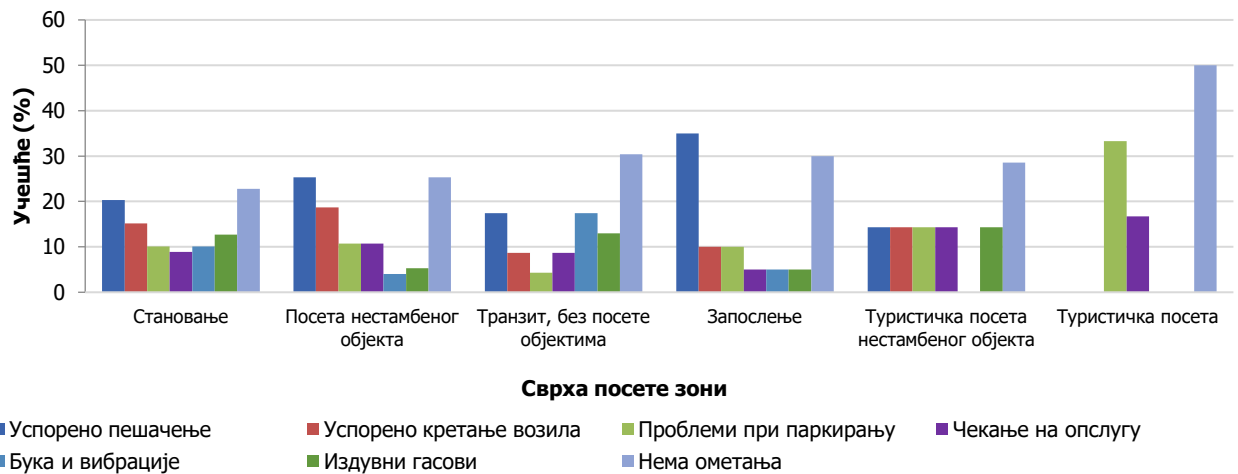


Слика 7.5. Расподела вероватноћа врсте ометања од реализације испоруке

Анализом идентификованих ометања у зависности од сврхе посете (Табела 7.8 и Слика 7.6) уочава се разлика између оних који само транзитирају зоном и становника, односно посетиоца нестамбених објеката. Овим категоријама испитаника највише смета успорење кретања возила и пешачења (15%, односно 20% за становнике и 19%, односно 25% за посетиоце). Туристи у 50% случајева не идентификују ометања што се и очекује обзиром да се испоруке углавном не реализују у периоду посета или их не уочавају јер им је пажња усмерена на друге ствари. Запослени у зони највише наводе ометање пешачења (30%).

Табела 7.8. Учешће врсте ометања према сврси посете зони

Сврха посете зони	Врста ометања (%)							Укупно
	Успорено пешачење	Успорено кретање возила	Проблеми при паркирању	Чекање на опслужу или немогућност улаза, напуштања објекта	Бука и вибрације	Издувни гасови	Нема ометања	
Становање	20.3	15.2	10.1	8.9	10.1	12.7	22.8	100.0
Посета нестамбеног објекта	25.3	18.7	10.7	10.7	4.0	5.3	25.3	100.0
Транзит, без посете објектима	17.4	8.7	4.3	8.7	17.4	13.0	30.4	100.0
Запослење	35.0	10.0	10.0	5.0	5.0	5.0	30.0	100.0
Туристичка посета нестамбеног објекта	14.3	14.3	14.3	14.3	0.0	14.3	28.6	100.0
Туристичка посета	0.0	0.0	33.3	16.7	0.0	0.0	50.0	100.0
<b>Учешће (%)</b>	<b>22.4</b>	<b>14.8</b>	<b>10.5</b>	<b>9.5</b>	<b>7.6</b>	<b>9.0</b>	<b>26.2</b>	<b>100.0</b>

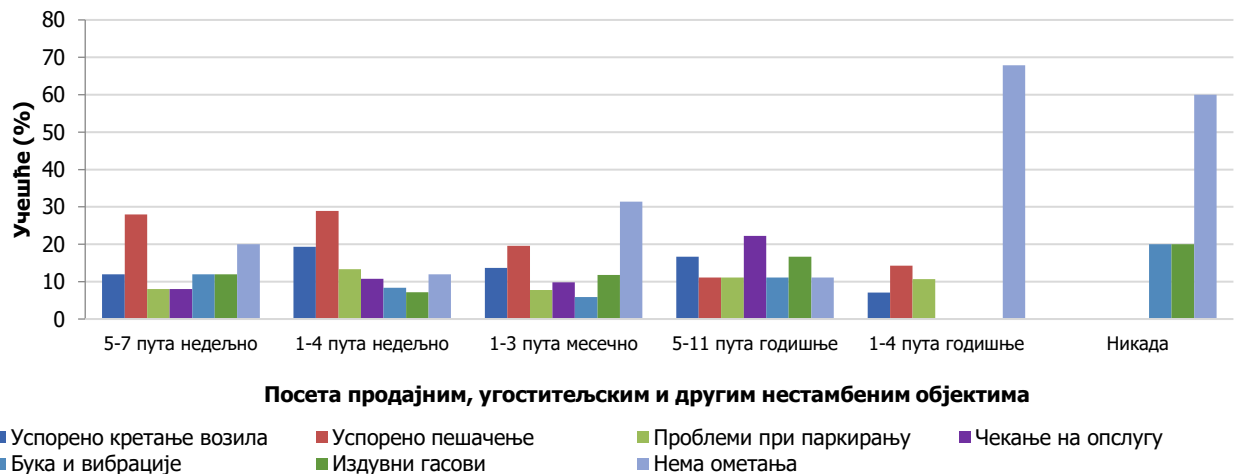


Слика 7.6. Учешће врсте ометања према сврси посете зони

Испитаницима који најчешће посећују нестамбене објекте, испоручивање или утовар/истовар робе највише смета у виду њиховог успорења пешачења (Табела 7.9 и Слика 7.7). Код оних који то чине 1-4 пута недељно је то 24 одговора односно 29%, а код групе 5-7 пута недељно је то 6 одговора односно 24%. Како друга група има мањи укупан број одговора, релативно учешће је веће. Тако, наспрам 6 одговора који се тичу ометања пешачења, забележено је и 7 одговора да нема ометања, а учешће износи 28%. И онима који посећују објекте 1-3 пута месечно, највише смета ометање пешачења (10, 20%). Даље, да нема ометања највише је забележено у категоријама 1-3 пута месечно (17, 31%) и 1-4 пута годишње (20, 68%).

Табела 7.9. Учешће врсте ометања према посети нестамбеним објектима

Посета нестамбеним објектима	Врста ометања (%)							Укупно
	Успорено кретање возила	Успорено пешачење	Проблеми при паркирању	Чекање на опслугу или немогућност улаза, напуштања објекта	Бука и вибрације	Издувни гасови	Нема ометања	
5-7 пута недељно	12.0	28.0	8.0	8.0	12.0	12.0	20.0	100.0
1-4 пута недељно	19.3	28.9	13.3	10.8	8.4	7.2	12.0	100.0
1-3 пута месечно	13.7	19.6	7.8	9.8	5.9	11.8	31.4	100.0
5-11 пута годишње	16.7	11.1	11.1	22.2	11.1	16.7	11.1	100.0
1-4 пута годишње	7.1	14.3	10.7	0.0	0.0	0.0	67.9	100.0
Никада	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	20.0	60.0	100.0
<b>Учешће (%)</b>	<b>14.8</b>	<b>22.4</b>	<b>10.5</b>	<b>9.5</b>	<b>7.6</b>	<b>9.0</b>	<b>26.2</b>	<b>100.0</b>

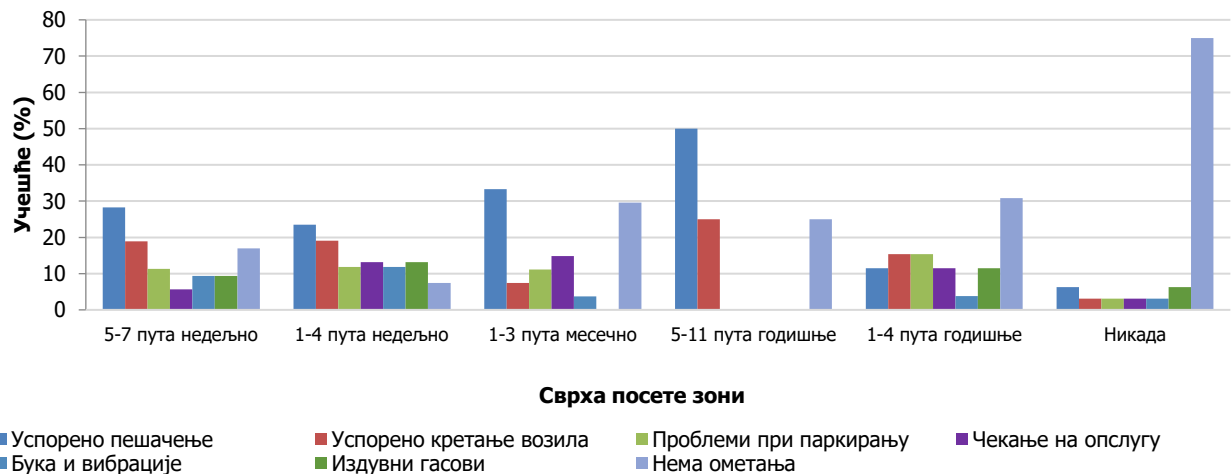


Слика 7.7. Учешће врсте ометања према посети нестамбеним објектима

Када је реч о ометањима која испитаници имају у зависности од тога колико често наилазе на испоручиоце, може се добити добра слика стања с обзиром на то да преко половине испитаника неколико пута недељно наилази на њих (Табела 7.10 и Слика 7.8). Тако су две најбројније категорије испитаника, "1-4 пута недељно" и "5-7 пута недељно", навеле ометања кретања возила и пешачење као најважније. Штавише, ове две врсте ометања чине преко 40% наведених категорија, што је очекиван резултат. Пре свега, зато што чешћи наилазак на испоручиоце значи и већу вероватноћу непријатних ситуација или примећивања њихових радњи. Што се тиче осталих ометања за ове две категорије, разлика у апсолутним бројевима је за 3-5 одговора. Друге две најбројније категорије ("1-3 пута месечно" и "1-4 пута годишње") имају готово равномерну и међусобно сличну расподелу одговора. Највећа је разлика код ометања пешачења (9 наспрам 3 тј. 33% наспрам 12%), дој је по 8 пута у обе категорије забележен одговор "Нема ометања". Ако се упореде проценти са прве две најбројније категорије ("1-4 пута недељно" и "5-7 пута недељно"), уочавају се разлике до 15%. Код категорије испитаника који никада не наилазе на испоручиоце се уочава једна нелогичност. Наиме, неколико њих је ипак навело да имају нека ометања што је у у одређеној мери контрадикторно. Евентуално би одговори попут буке или издувних гасови били валидни, јер за њих није неопходно физички наићи на испоручиоце.

Табела 7.10. Учешће врсте ометања према наиласку на испоручиоце

Наилазак на испоручиоце	Врста ометања (%)							Укупно
	Успорено пешачење	Успорено кретање возила	Проблеми при паркирању	Чекање на опслугу или немогућност улаза, напуштања објекта	Бука и вибрације	Издувни гасови	Нема ометања	
5-7 пута недељно	28.3	18.9	11.3	5.7	9.4	9.4	17.0	100.0
1-4 пута недељно	23.5	19.1	11.8	13.2	11.8	13.2	7.4	100.0
1-3 пута месечно	33.3	7.4	11.1	14.8	3.7	0.0	29.6	100.0
5-11 пута годишње	50.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	100.0
1-4 пута годишње	11.5	15.4	15.4	11.5	3.8	11.5	30.8	100.0
Никада	6.3	3.1	3.1	3.1	3.1	6.3	75.0	100.0
<b>Учешће (%)</b>	<b>22.4</b>	<b>14.8</b>	<b>10.5</b>	<b>9.5</b>	<b>7.6</b>	<b>9.0</b>	<b>26.2</b>	<b>100.0</b>



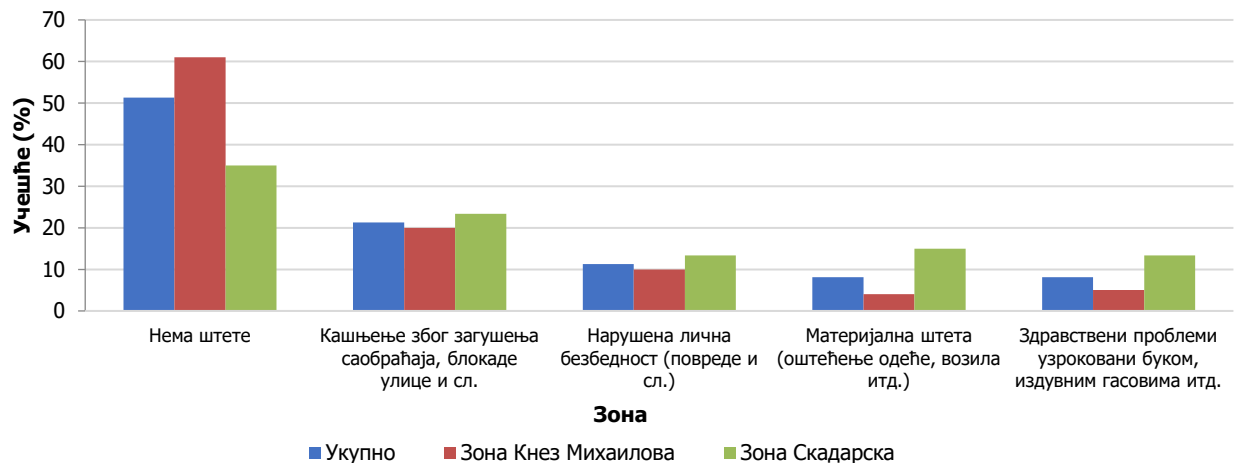
Слика 7.8. Учешће врсте ометања према наиласку на испоручиоце

Испитаници су могли да дају више одговора и на питање о штетама које су имали због процеса реализације испорука, те је укупно забележено 160 одговора. Највише одговора је додељено категорији "Нема штете" (51%) (Табела 7.11 и Слика 7.9). С обзиром да преко 40% испитаника није наводило било какво ометање приликом реализације испорука, резултат показује да код 35% испитаника који су идентификовали ометање при томе није било и штете. Ипак, четвртина испитаника је имала штету и сви су навели кашњења услед загушења, што јесте примарни и највидљивији утицај доставних возила приликом заустављања на улици или тротоару због испоруке робе. Помало забрињавајуће је прилично висок проценат оних који су навели нарушену личну безбедност (11% испитаника). Део испитаника (посебно оних који су анкету попунили онлајн или телефоном) под овим је мислило на проблеме са бициклистима који реализују испоруке на кућну адресу. Осим тога, 8% испитаника је навело материјалне штете (оштећење одеће, возила и сл.) и/или и здравствене проблеме, што говори да снабдевање и реализација испоруке робе на више нивоа представљају проблем особама у зони.

У обе зоне је водећи одговор "Нема штета" са 61% у Кнез Михаиловој и 35% у Скадарској (Табела 7.11). Овакав резултат је очекиван, јер су штете од испоручиоца ретке, посебно оне са тежим последицама, а испитаници највећу штету виде у кашњењу и загушењу саобраћаја које стварају доставна возила. Тако је у Кнез Михаиловој улици забележено 20 (20%), а у Скадарској 14 (23%) оваквих одговора. Овакав резултат се логично надовезује на одговоре о ометањима у вези са кретањем возила и паркирање, јер испитаници који су пријавили ометања кретања возилом или паркирања не перципирају их и као штете. Последично, процентуално учешће штета је мање у односу на ометања.

Табела 7.11. Учешће врсте штете од процеса испоруке

Врста штете од процеса испоруке	Кнез Михаилова	Скадарска	Број одговора	Учешће (%)
Нема штете	61	21	82	51.3
Кашњење због загушења саобраћаја, блокаде улице и сл.	20	14	34	21.3
Нарушена лична безбедност (повреде и сл.)	10	8	18	11.3
Материјална штета (оштећење одеће, возила итд.)	4	9	13	8.1
Здравствени проблеми узроковани буком, издувним гасовима итд.	5	8	13	8.1
<b>Укупно</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>



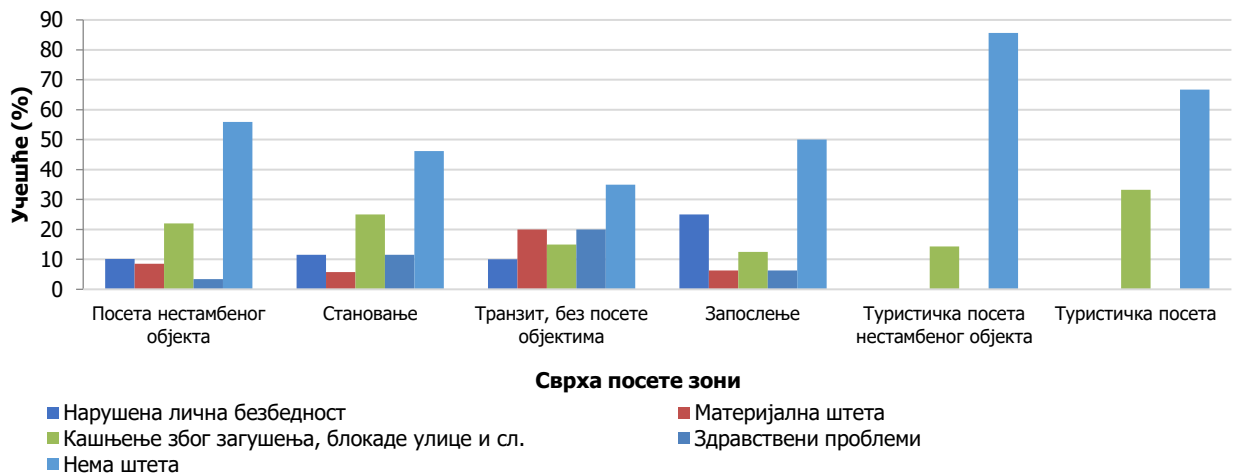
Слика 7.9. Расподела вероватноће врсте штете од реализације испоруке

Испитаници свих категорија су највише наводили да немају штете од реализације испоруке или истовара робе (Табела 7.12 и Слика 7.10). Од категорије пролазника где овај одговор учествује са 35% до туриста који посећују објекте и процента од 86%. Становници и посетиоци објеката су пријавили и кашњење због загушења саобраћаја (25% и 22%), а запослени су навели да им је угрожена лична безбедност (25%). У категорији пролазника, остале штете учествују са 10% до 20%. Може се рећи да изненађује што становници углавном немају штету од достављача, јер они ту живе и готово свакодневно наилазе на њих.

Табела 7.12. Учешће врсте штете према сврси посете зони

Сврха посете зони	Врста штете (%)					Укупно
	Нарушена лична безбедност (повреде и сл.)	Материјална штета (оштећење одеће, возила итд.)	Кашњење због загушења саобраћаја, блокаде улице и сл.	Здравствени проблеми узроковани буком, издувним гасовима итд.	Нема штета	
Посета нестамбеног објекта	10.2	8.5	22.0	3.4	55.9	100.0
Становање	11.5	5.8	25.0	11.5	46.2	100.0
Транзит, без посете објектима	10.0	20.0	15.0	20.0	35.0	100.0
Запослење	25.0	6.3	12.5	6.3	50.0	100.0
Туристичка посета нестамбеног објекта	0.0	0.0	14.3	0.0	85.7	100.0
Туристичка посета	0.0	0.0	33.3	0.0	66.7	100.0
<b>Учешће (%)</b>	<b>11.3</b>	<b>8.1</b>	<b>21.3</b>	<b>8.1</b>	<b>51.3</b>	<b>100.0</b>



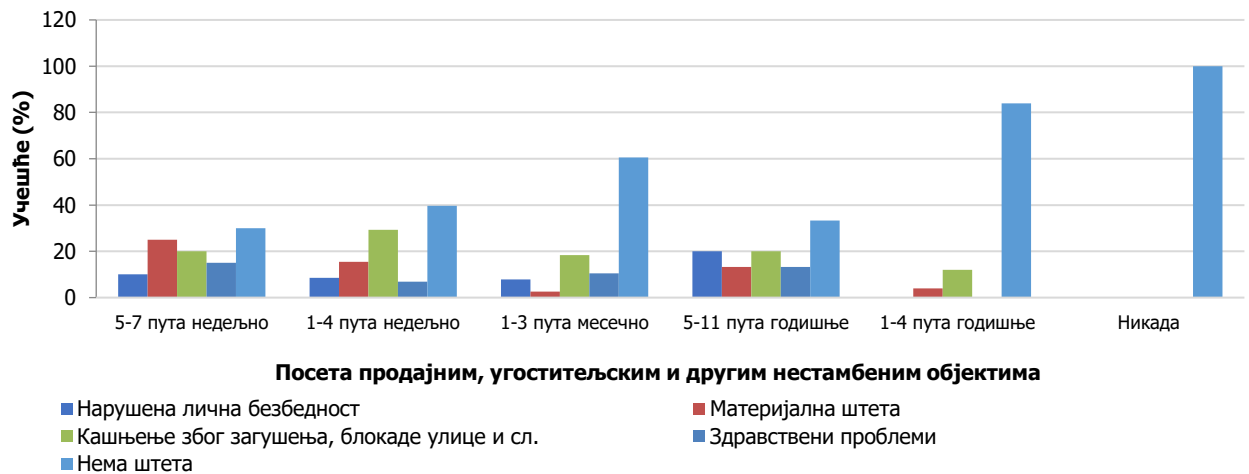


Слика 7.10. Учешће врсте штете према сврси посете зони

Претходно је поменуто да је највише одговора забележено да нема штета, те је то и водећи одговор за све категорије посете објектима (Табела 7.13 и Слика 7.11). Од штета које су наведене, истиче се кашњење због загушења које учествује са 29% (1-4 пута недељно), 18% (1-3 пута месечно) и 20% (5-11 пута годишње). У категорији 5-7 пута недељно, четвртина одговора се односи на нарушену личну безбедност. Ово је очекивано с обзиром на то да они и највише бораве у зони, те имају највише шансе да наиђу на испоручиоце. Такође, у категорији 5-1 пута годишње, штете су равномерно расподељене са два до три одговора по свакој.

Табела 7.13. Учешће врсте штете према посети нестамбеним објектима

Посета нестамбеним објектима	Врста штете (%)					Укупно
	Нарушена безбедност имовине (оштећење одеће, возила итд.)	Материјална штета (оштећење одеће, возила итд.)	Кашњење због загушења саобраћаја, блокаде улице и сл.	Здравствени проблеми узроковани буком, издувним гасовима итд.	Нема штета	
5-7 пута недељно	10.0	25.0	20.0	15.0	30.0	100.0
1-4 пута недељно	8.6	15.5	29.3	6.9	39.7	100.0
1-3 пута месечно	7.9	2.6	18.4	10.5	60.5	100.0
5-11 пута годишње	20.0	13.3	20.0	13.3	33.3	100.0
1-4 пута годишње	0.0	4.0	12.0	0.0	84.0	100.0
Никада	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0
<b>Учешће (%)</b>	10.0	25.0	20.0	15.0	30.0	100.0

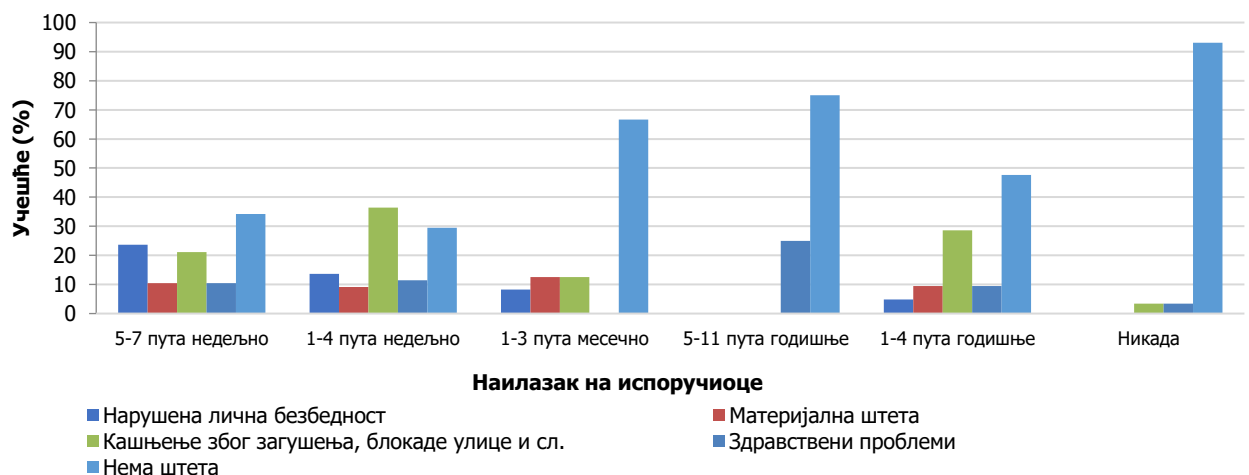


Слика 7.11. Учешће врсте штете према посети нестамбеним објектима

Када су у питању наилазак на испоручиоце и штете које испитаници претрпе, у свим категоријама је водећи одговор да штете нема (Табела 7.14 и Слика 7.12). Слично као и код ометања, две најбројније категорије ("1-4 пута недељно" и "5-7 пута недељно") најчешће наилазе на испоручиоце, те је очекивано да код њих постоји и штета у виду нарушене личне безбедности (14% односно 24%, респективно). Ипак, за њих највећа штета настаје услед саобраћајног загушења.

Табела 7.14. Учешће врсте штете према наиласку на испоручиоце

Наилазак на испоручиоце	Врста штете (%)					Укупно
	Нарушена лична безбедност (повреде и сл.)	Материјална штета (оштећење одеће, возила итд.)	Кашњење због загушења саобраћаја, блокаде улице и сл.	Здравствени проблеми узроковани буком, издувним гасовима итд.	Нема штета	
5-7 пута недељно	23.7	10.5	21.1	10.5	34.2	100.0
1-4 пута недељно	13.6	9.1	36.4	11.4	29.5	100.0
1-3 пута месечно	8.3	12.5	12.5	0.0	66.7	100.0
5-11 пута годишње	0.0	0.0	0.0	25.0	75.0	100.0
1-4 пута годишње	4.8	9.5	28.6	9.5	47.6	100.0
Никада	0.0	0.0	3.4	3.4	93.1	100.0
<b>Учешће (%)</b>	<b>11.3</b>	<b>8.1</b>	<b>21.3</b>	<b>8.1</b>	<b>51.3</b>	<b>100.0</b>



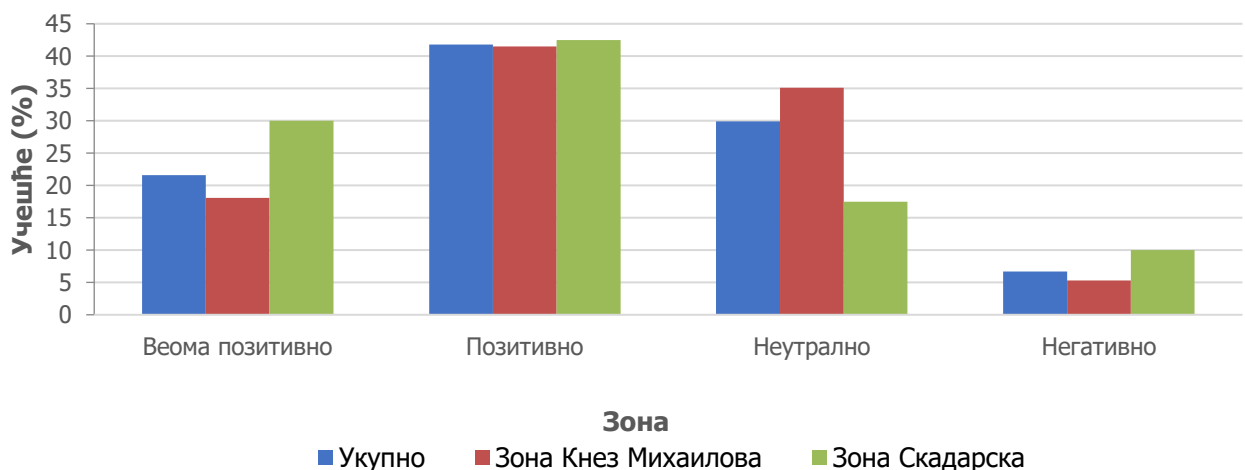
Слика 7.12. Учешће врсте штете према наиласку на испоручиоце



Други део истраживања се односио на искуства и ставове испитаника у вези са електронском трговином и различитим облицима ове услуге. Већина испитаника (64%) има позитивно или веома позитивно мишљење о е-трговини и испоруци на кућну адресу. Ово указује на повољну перспективу развоја е-трговине и испоруке на кућну адресу, а тиме и могућности промене обима и структуре токова у пешачким зонама. Наиме, постоји потенцијал повећања броја испорука од стране објеката у пешачким зонама, које се могу вршити и за кориснике изван зона, али и повећања испорука до корисника у зони, како из објеката у зонама, тако и оних изван њих. 30% испитаника нема јасно изграђен став о овој теми, што указује да је потребно радити на едукацији људи о карактеристикама, потенцијалима, предностима и ризицима е-трговине и испоруке на кућну адресу. Мањи број испитаника се негативно одредио према овој теми (око 7%) (Табела 7.15 и Слика 7.13).

Табела 7.15. Расподела вероватноћа ставова о е-трговини и испоруци на кућну адресу

Мишљење о е-трговини и испоруци на кућну адресу	Кнез Михаилова	Скадарска	Број одговора	Учешће (%)
Веома позитивно	17	12	29	21.6
Позитивно	39	17	56	41.8
Неутрално	33	7	40	29.9
Негативно	5	4	9	6.7
Укупно	94	40	134	100.0



Слика 7.13. Расподела вероватноћа ставова о е-трговини и испоруци на кућну адресу

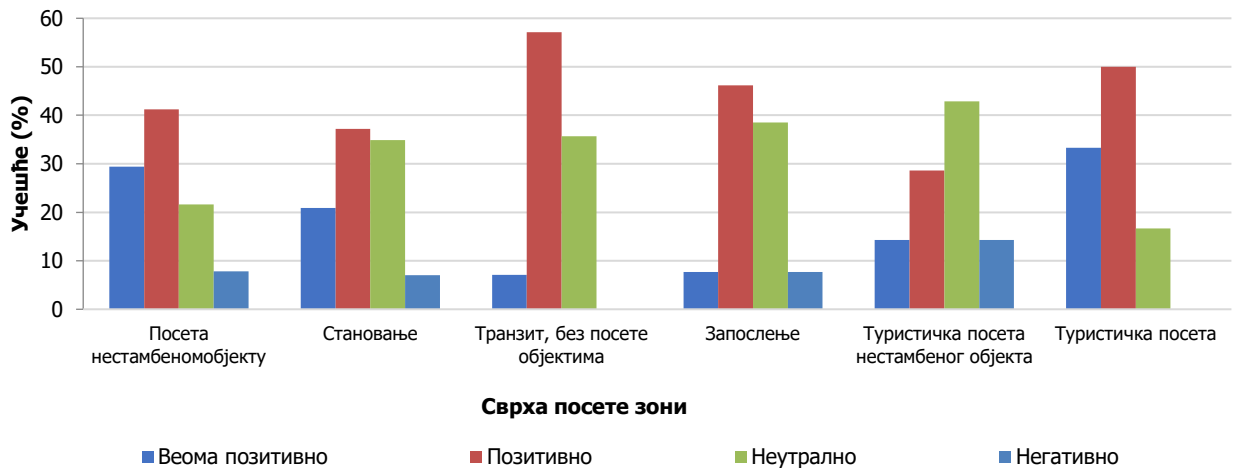
Све категорије испитаника имају претежно позитиван или неутралан став, те се може рећи да мишљење о е – трговини не зависи значајније од сврхе боравка у зони (Табела 7.16 и Слика 7.14).

Табела 7.16. Расподела вероватноћа ставова о е – трговини према сврси боравка у зони

Сврха посете зони	Мишљење о е – трговини и испоруци на кућну адресу (%)				Укупно
	Веома позитивно	Позитивно	Неутрално	Негативно	
Посета нестамбеном објекту	29.4	41.2	21.6	7.8	100.0
Становање	20.9	37.2	34.9	7.0	100.0
Транзит, без посете објектима	7.1	57.1	35.7	0.0	100.0
Запослење	7.7	46.2	38.5	7.7	100.0
Туристичка посета нестамбеног објекта	14.3	28.6	42.9	14.3	100.0
Туристичка посета	33.3	50.0	16.7	0.0	100.0
<b>Учешће (%)</b>	<b>21.6</b>	<b>41.8</b>	<b>29.9</b>	<b>6.7</b>	<b>100.0</b>



Категорија испитаника са највећим степеном заинтересованости за е-трговину и испоруку на кућну адресу су туристи. На ово је извесно утицала чињеница да су интервјуисани и туристи из земаља са развијенијим тржиштем и већим прихватањем е-трговине и испоруке на кућну адресу. Осим тога, доминантно позитиван став и код других категорија испитаника (становници, запослени, лица која транзитирају зоном) указује да се у пешачким зонама и ширем подручју града у будућности такође може интензивније развијати е-трговина и испорука на кућну адресу.

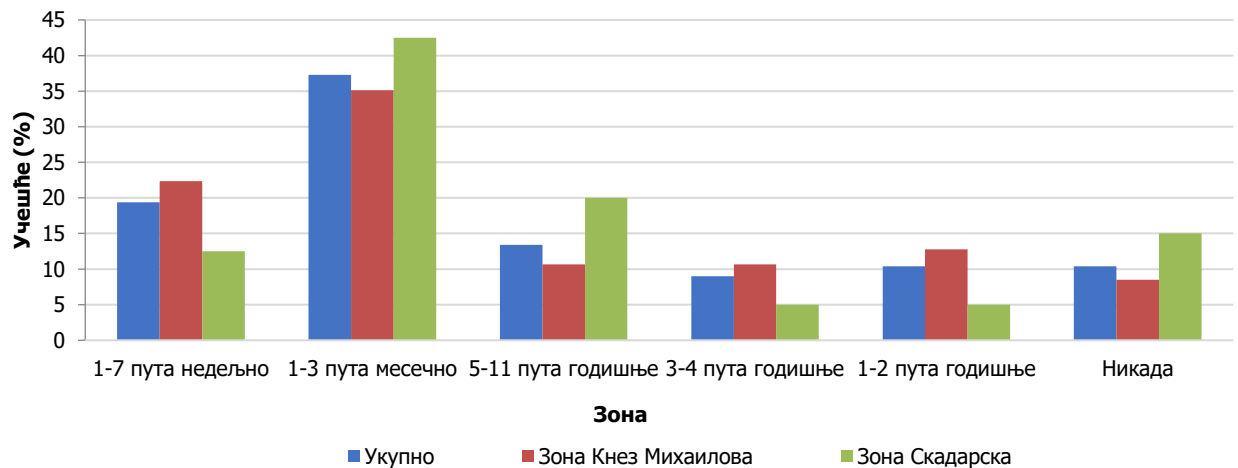


Слика 7.14. Расподела вероватноћа ставова о е – трговини према сврси боравка

Највећи број испитаника (37%) поручује робу на даљину на месечном нивоу, а око трећине једном или неколико пута годишње (Табела 7.17 и Слика 7.15). Када се упореде зоне, испитаници из зоне Кнез Михаилова чешће поручују на даљину. Разлог је структура испитаника. У зони Скадарска преовлађују посетиоци, туристи, становници и запослени, а тиме и испитаници, којима је блискији амбијент традиције и прошлих времена, па више користе и традиционалне моделе снабдевања, коришћења услуга итд. У другој зони, структура испитаника је знатно хетерогенија.

Табела 7.17. Расподела вероватноћа фреквенција поручивања на даљину

Поручивање робе на даљину	Кнез Михаилова	Скадарска	Број одговора	Учешће (%)
1-7 пута недељно	21	5	26	19.4
1-3 пута месечно	33	17	50	37.3
5-11 пута годишње	10	8	18	13.4
3-4 пута годишње	10	2	12	9.0
1-2 пута годишње	12	2	14	10.4
Никада	8	6	14	10.4
<b>Укупно</b>	<b>94</b>	<b>40</b>	<b>134</b>	<b>100.0</b>

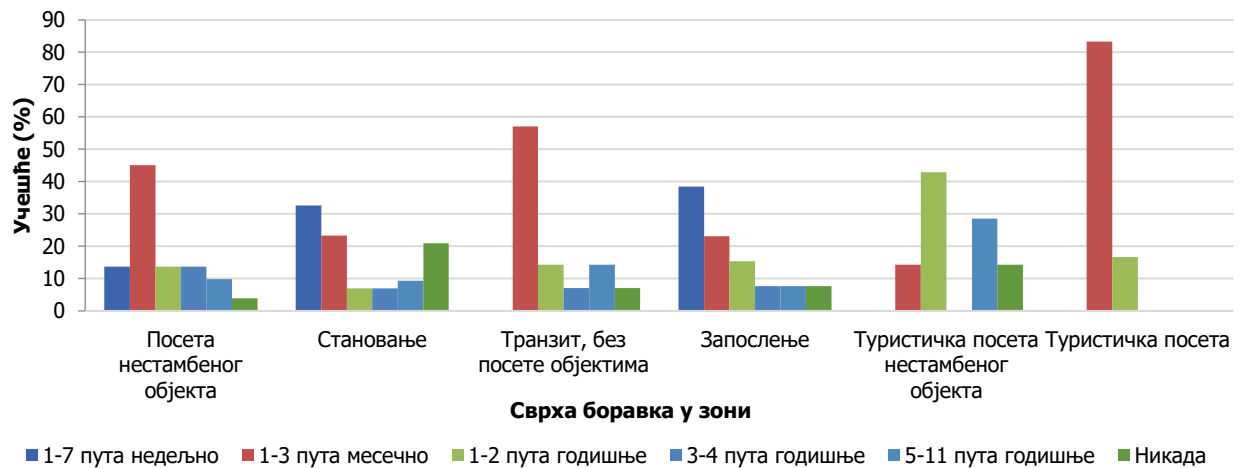


Слика 7.15. Расподела вероватноћа фреквенција поручивања на даљину

Учесталост поручивања на даљину у контексту сврхе посете зони умногоме следи структуру мишљења испитаника о е-трговини, што је очекивано (Табела 7.18 и Слика 7.16). Позитивније мишљење углавном значи и чешће поручивање. Ипак, занимљиво је и важно напоменути да овде не постоји потпуна сразмерност. На пример, иако је позитивно мишљење запослених и становника о е-трговини и испоруци на кућну адресу у просеку било умереније него код појединих других категорија, ове две категорије испитаника у највећем проценту поручују робу на даљину на недељном нивоу. С друге стране, с обзиром на претежно позитиван однос целе испитане популације, очекивано је да учесталост поручивања буде већа. Ово показује да се заинтересованост испитаника пре свега одржава не толико на тренутно стање, колико на пројектовање будућег раста.

Табела 7.18. Расподела вероватноћа фреквенција поручивања на даљину према сврси посете

Сврха посете зони	Поручивање робе на даљину (%)						Укупно
	1-7 пута недељно	1-3 пута месечно	1-2 пута годишње	3-4 пута годишње	5-11 пута годишње	Никада	
Посета нестамбеног објекта	13.7	45.1	13.7	13.7	9.8	3.9	100.0
Становање	32.6	23.3	7.0	7.0	9.3	20.9	100.0
Транзит, без посете објектима	0.0	57.1	14.3	7.1	14.3	7.1	100.0
Запослење	38.5	23.1	15.4	7.7	7.7	7.7	100.0
Туристичка посета нестамбеног објекта	0.0	14.3	42.9	0.0	28.6	14.3	100.0
Туристичка посета	0.0	83.3	16.7	0.0	0.0	0.0	100.0
<b>Учешће (%)</b>	<b>19.4</b>	<b>37.3</b>	<b>13.4</b>	<b>9.0</b>	<b>10.4</b>	<b>10.4</b>	<b>100.0</b>



Слика 7.16. Расподела вероватноћа фреквенција поручивања на даљину према сврси посете

Испитаници су се такође изјаснили о учесталости испоруке електронски поручене робе на кућну адресу (Табела 7.19 и Слика 7.17). Највише испитаника поручује 1-3 пута месечно (34%). Поручивања на даљину је нешто чешће него испорука на кућну адресу. Евидентно се ради о делу корисника који поручују (махом припремљену храну), али потом робу преузимају у објектима.

Табела 7.19. Расподела вероватноћа фреквенција испоруке електронски поручене робе на кућну адресу

Испорука електронски поручене робе на кућну адресу	Кнез Михаилова	Скадарска	Број одговора	Учешће (%)
1-7 пута недељно	16	5	21	15.7
1-3 пута месечно	33	13	46	34.3
5-11 пута годишње	9	7	16	11.9
3-4 пута годишње	11	5	16	11.9
1-2 пута годишње	10	3	13	9.7
Никада	15	7	22	16.4
<b>Укупно</b>	<b>94</b>	<b>40</b>	<b>134</b>	<b>100.0</b>



Слика 7.17. Расподела вероватноћа фреквенција испоруке електронски поручене робе на кућну адресу

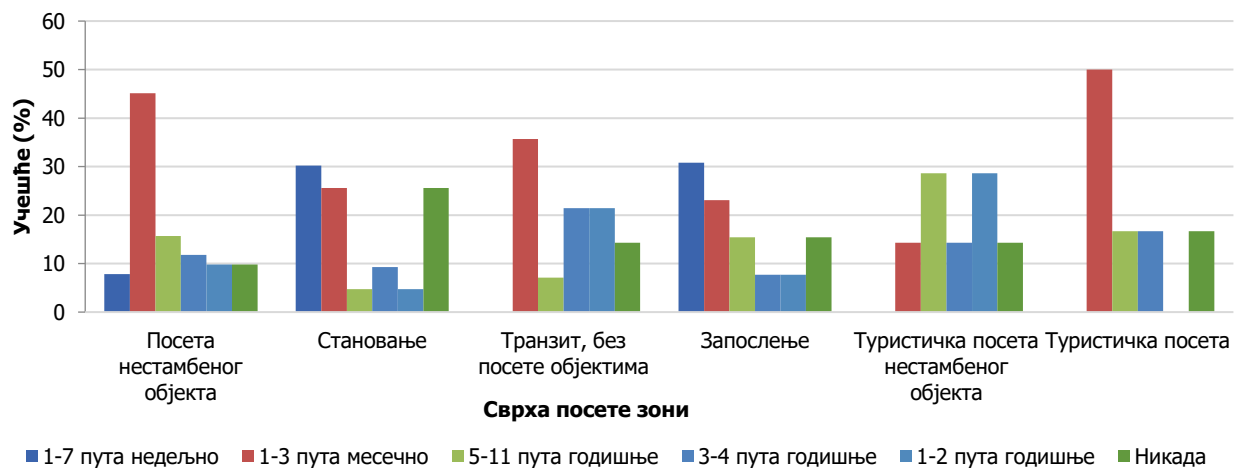
Становници услугу испоруке у највећем проценту користе 1-7 пута недељно (30%), а 25% то чине 1-3 пута месечно (Табела 7.20 и Слика 7.18), што је важна информација, јер њихова куповина генерише логистичке токове у предметне зоне. Ови токови се одражавају на



целокупно стање логистичког и саобраћајног система зоне и морају се узети у обзир при дефинисању иницијатива, сити логистичких концепција и мера.

Табела 7.20. Расподела вероватноћа фреквенције испорука електронски поручене робе на кућну адресу према сврси боравка

Сврха посете зони	Поручивање на даљину са испоруком на кућну адресу (%)						Укупно
	1-7 пута недељно	1-3 пута месечно	5-11 пута годишње	3-4 пута годишње	1-2 пута годишње	Никада	
Посета нестамбеног објекта	7.8	45.1	15.7	11.8	9.8	9.8	100.0
Становање	30.2	25.6	4.7	9.3	4.7	25.6	100.0
Транзит, без посете објектима	0.0	35.7	7.1	21.4	21.4	14.3	100.0
Запослење	30.8	23.1	15.4	7.7	7.7	15.4	100.0
Туристичка посета нестамбеног објекта	0.0	14.3	28.6	14.3	28.6	14.3	100.0
Туристичка посета	0.0	50.0	16.7	16.7	0.0	16.7	100.0
<b>Учешће (%)</b>	<b>15.7</b>	<b>34.3</b>	<b>11.9</b>	<b>11.9</b>	<b>9.7</b>	<b>16.4</b>	<b>100.0</b>

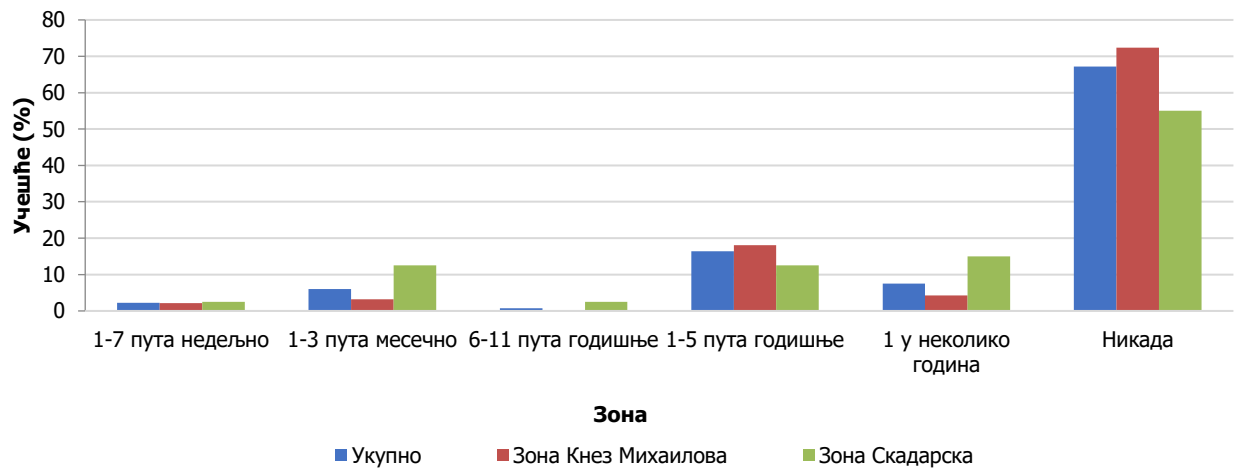


Слика 7.18. Расподела вероватноћа фреквенције испорука електронски поручене робе на кућну адресу према сврси боравка

Испорука робе поручене/купљене у трговинским или угоститељским објектима на кућну адресу је такође била предмет анализе (Табела 7.21 и Слика 7.19). Две трећине испитаника никада не користи ову услугу, док 16% њих то чини 1-5 пута годишње. Део испитаника (8%) је прецизирао да ову услугу користи само за кабасту робу, попут технике или намештаја. Ово је разумљиво, с обзиром да испорука намештаја и беле технике због димензија, масе, осетљивости итд. има посебне логистичке захтеве, због чега се практикује знатно дуже од постојања електронске трговине.

Табела 7.21. Расподела вероватноћа фреквенције куповине робе у објекту са испоруком на кућну адресу

Куповина робе у објекту са испоруком на кућну адресу	Кнез Михаилова	Скадарска	Број одговора	Учешће (%)
1-7 пута недељно	2	1	3	2.2
1-3 пута месечно	3	5	8	6.0
6-11 пута годишње		1	1	0.7
1-5 пута годишње	17	5	22	16.4
1 у неколико година	4	6	10	7.5
Никада	68	22	90	67.2
<b>Укупно</b>	<b>94</b>	<b>40</b>	<b>134</b>	<b>100.0</b>

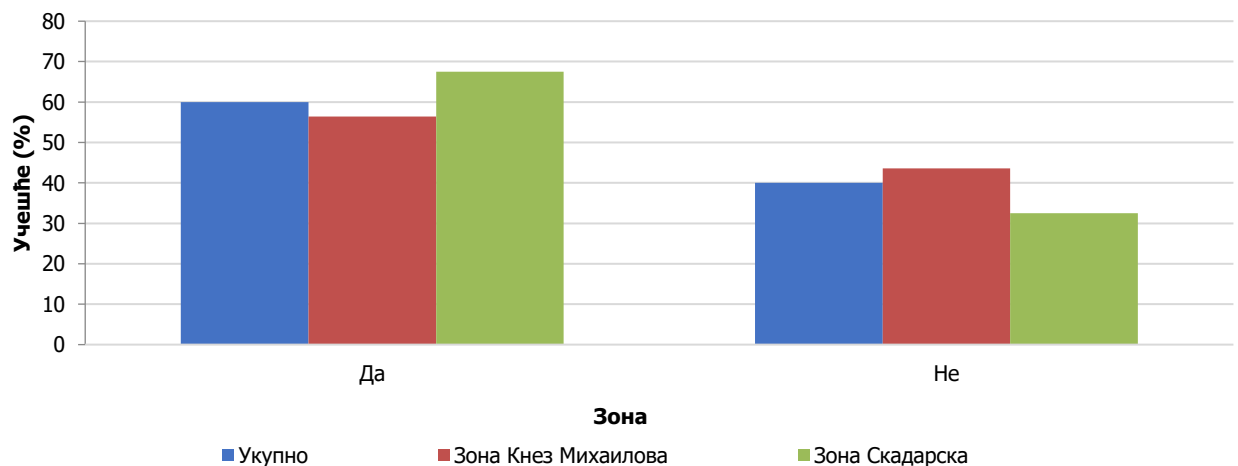


Слика 7.19. Расподела вероватноћа фреквенције куповине робе у објекту са испоруком на кућну адресу

Упркос не тако честом коришћењу, испитаници су показали да су углавном заинтересовани за услугу испоруке робе на кућну адресу након куповине у објекту (Табела 7.22 и Слика 7.20). Масовније коришћење ове услуге могло би утицати на структуру, фреквенцију, величину, одредишта испорука итд.

Табела 7.22. Расподела вероватноћа заинтересованости за куповину у објекту са испоруком на кућну адресу

Интересовање за испоруку на кућну адресу након куповине у објекту	Кнез Михаилова	Скадарска	Број одговора	Учешће (%)
Да	53	27	80	60
Не	41	13	54	40
<b>Укупно</b>	<b>94</b>	<b>40</b>	<b>134</b>	<b>100</b>



Слика 7.20. Расподела вероватноћа заинтересованости за куповину у објекту са испоруком на кућну адресу

## 7.2. Утицај заустављања доставних возила на остатак саобраћајног тока

Како би се проверио непосредан утицај заустављених доставних возила, ради испоруке робе, на саобраћајни ток на ободу пешачке зоне Скадарска, израђен је микросимулациони модел. Као пример је изабрана локација испред пицерије „Буцко“ у Француској улици број 18. Овај модел је креиран у софтверском пакету PTV VISSIM, верзија 2022 користећи све стандардне

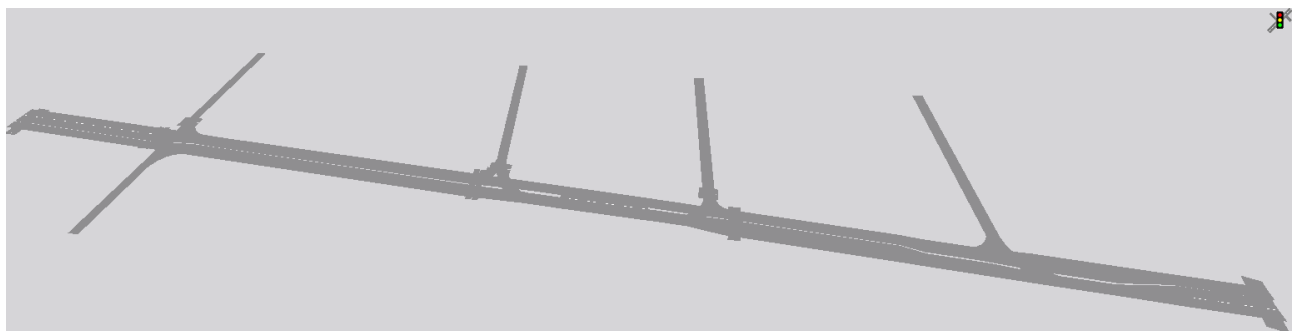




елементе неопходне за овај тип модела (линкови, конектори, чворови, стајалишта јавног превоза и сл.). Карактеристике саобраћаја су дефинисане за све параметре модела као што су брзина слободног тока, жељена брзина, конфликтне зоне, првенство пролаза, и подручја са ограниченим брзинама. PTV VISSIM је јединствен софтвер за микроскопско симулирање индивидуалног и јавног превоза. Нуди могућност да са високим нивоом детаљности, симулира како градски саобраћај, укључујући бициклисте и пешаке, тако и саобраћај на аутопутевима, као и великим денivelисаним раскрсницама.

Обимни аналитички алати као и велики број интерфејса за различите системе управљања саобраћајем, чине PTV VISSIM ефикасним инструментом за планирање саобраћаја и оптимизацију транспортних система. Са циљем да се симулира реално понашање у вожњи, према различитим врстама саобраћајних ситуација, као један од симулационих параметара дефинисано је понашање возача (нпр. за градске саобраћајнице, ауто-пут, приступне саобраћајнице паркиралиштима, пешачке зоне). У стварности величина саобраћајног тока се разликује по прилазима и сам саобраћајни ток је формиран од различитих врста возила. Због тога су у симулацији дефинисане различите категорије возила са различитим геометријама, са циљем да се најбоље прикажу постојећи услови. Структура саобраћајног тока је параметар којим се дефинише комбинација различитих категорија возила и помоћу кога се прави реална саобраћајна слика.

Структура и величина саобраћајног тока, као и рад светлосних сигнала, преузети су из истраживања спроведених за потребе израде Транспортног модела Београда 2015. године. Истраживања су спроведена у виду бројања возила по сатима, смеровима и прилазима. У моделу је симулиран саобраћајни ток на потезу Француске улице од раскрснице са Улицом Браће Југовић до раскрснице са Улицом Цара Душана (Слика 7.21). Моделовано је кретање путничких возила, теретних возила, мотоцикала као и возила јавног градског превоза. Подаци о бројању саобраћаја као и сигнални програми који су имплементирани на овим раскрсницама су преузети из Транспортног модела Београда из 2015. године и примењени су у моделу. Подаци о реду вожње за аутобуске линије 24, 26, 37 и 44 јавног градског превоза путника су преузети са интернет сајта Градског саобраћајног предузећа „Београд“<sup>17</sup>.



Слика 7.21. Приказ кодиране мреже Француске улице – деоница од Браће Југовића до Цара Душана

Крајњи циљ израде микросимулационог модела јесте прорачун параметара саобраћајног тока који квантификују ефекте заустављеног доставног возила, у постојећем сценарију и сценарију без доставних возила.

Приликом прорачуна параметара саобраћајног тока коришћен је "период загревања" од 900 секунди у ком се саобраћајни модел "пуни возилима". Из овог разлога сви даље приказани резултати су добијени за период од 900 до 4500 секунди. Резултати су такође просечне

<sup>17</sup>[https://www.gsp.rs/dnevne\\_linije.aspx](https://www.gsp.rs/dnevne_linije.aspx)



вредности пет узастопних симулација како би се добила што реалнија слика о постојећим и очекиваним ефектима. Следећи параметри саобраћајног тока су прорачунати:

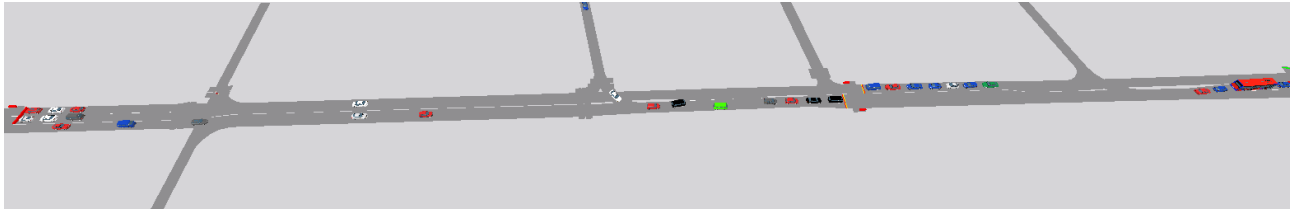
- Временски губици – просечни губици по возилу који настају на мрежи услед заустављања возила, не укључујући заустављања на паркиралиштима
- Просечна брзина возила – просечна брзина возила за различите категорије возила
- Просечно време путовања – просечно време путовања на целој деоници и на деоници где се врши достава
- Дужина реда – просечна ред возила који се формира на раскрсници непосредно иза зоне утицаја доставног возила

Као меродаван сат усвојен је вршни сат из Транспортног модела Београда из 2015. Како би се симулирало заустављање доставних возила и њихов утицај на остале учеснике, утврђен је број испорука за предметни објекат на основу анализе рада и логистичких захтева овакве врсте објекта. Потом су у моделу дефинисана три заустављања од по 10 минута за категорију доставних возила. Пуштено је пет узастопних симулација из којих су добијене просечне вредности параметара саобраћајног тока за сваки сценарио.

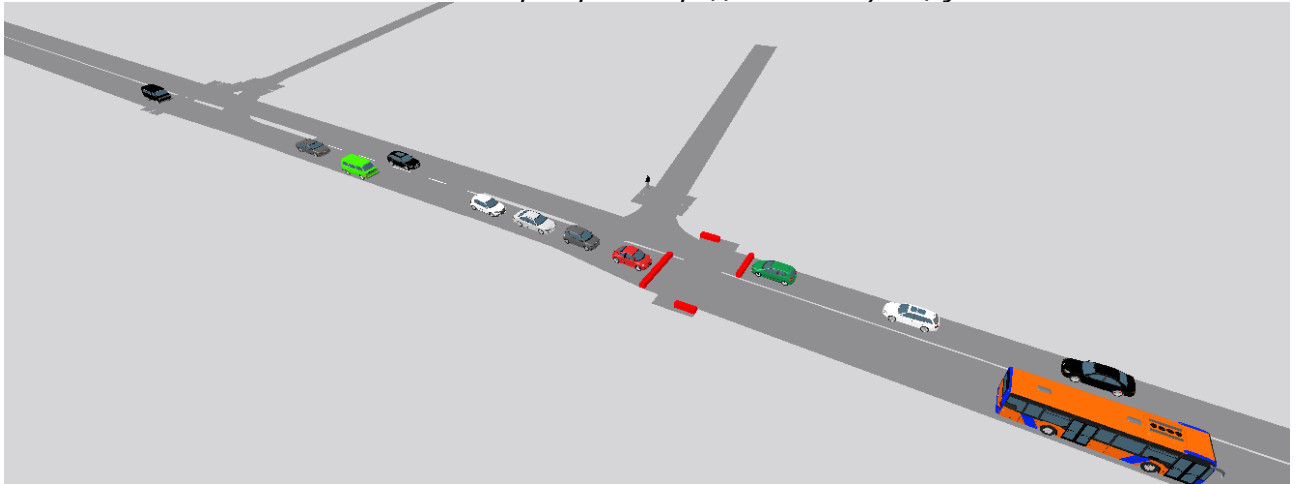
У наставку су приказани упоредни резултати симулација за оба анализирана сценарија како би се сагледале разлике у функционисању овог дела мреже у случају са доставним возилима и без доставних возила (Табела 7.23). Сликама 7.22-7.27 је приказано неколико ситуација које настају услед активности доставног возила. Доставно возило комби светло зелене боје. Најчешће долази до ситуације где возила успоравају и врше маневар обилажења, али су такође приказани и редови који настају испред и иза поменутог возила. Резултати симулације указују да су параметри саобраћајног тока нешто повољнији на нивоу целе мреже у сценарију без доставних возила, а посебно када је у питању сама зона доставе. Најзначајнији резултат се односи на смањење времена путовања на деоници доставе за чак 30%. Овакав исход пре свега значи да постоји потенцијал да се адекватним мерама које се односе на процес испоруке побољшају услови у саобраћајном току, како на доставној деоници тако и на целом потезу дела мреже који је моделован. Смањење времена путовања од 7% на целом потезу посматраног дела Француске улице показује да је утицај доставних возила на ширем делу мреже знатно мањи, али да ипак није занемарљив. На крају, просечна дужина реда на две раскрснице (једна пре зоне доставе, друга након) се суштински не разликује у приказаним сценаријима. То потврђује претходну тезу да доставна возила на овој локацији немају шири утицај на саобраћајни ток, већ само у непосредној околини доставног возила.

Табела 7.23. Упоредна анализа параметара саобраћајног тока за сценарио са и без доставних возила

Параметри саобраћајног тока	Сценарио		Разлика $C_2$ у односу на $C_1$	
	Са доставним возилима ( $C_1$ )	Без доставних возила ( $C_2$ )	Релативна (%)	Апсолутна
Просечна брзина (km/h)	18.8	19.7	+4.8	+0.9
Просечни временски губици (s)	9.8	9.8	0.0	0.0
Просечно време путовања (s) (Од Улице Браће Југовић до Улице Цара Душана)	72.4	67.0	-7.5	-5.4
Просечно време путовања (s) (Од Господар Јевремове до Господар Јованове)	14.4	10.0	-30.6	-4.4
Просечна дужина реда (m) (Раскрснице Француска – Господар Јевремова)	34.2	34.2	0.0	0.0
Просечна дужина реда (m) (Раскрснице Француска – Господар Јованова)	88.4	88.0	-0.5	-0.4



Слика 7.22. Шири приказ предметне симулације



Слика 7.23. Ужи приказ предметне симулације



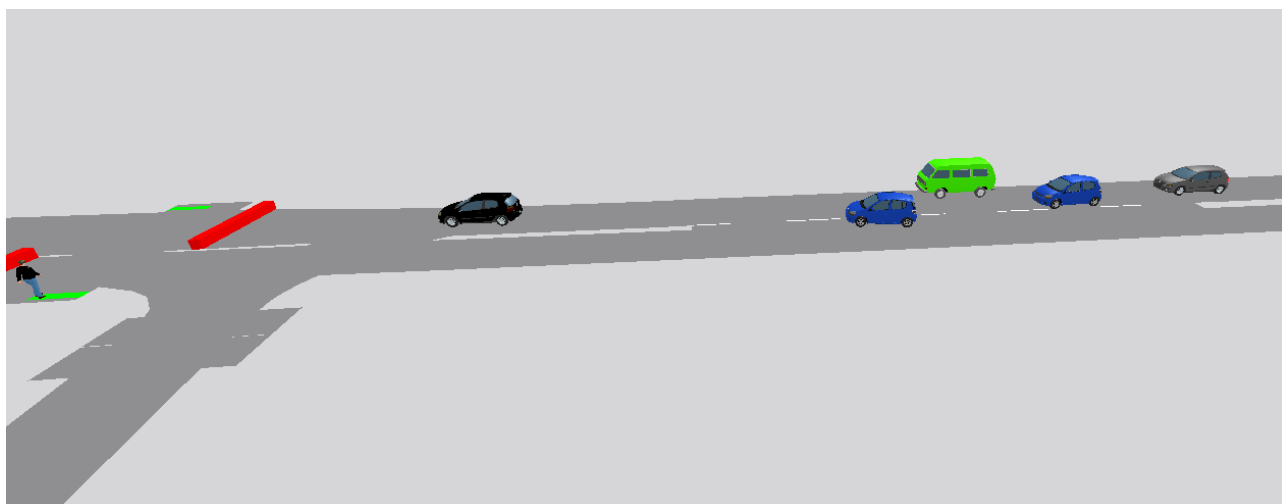
Слика 7.24. Ситуација формирања реда на раскрсници испред доставног возила



Слика 7.25. Ситуација формирања реда иза доставног возила и маневра обилажења



*Слика 7.26. Ситуација маневра обилажења доставног возила*



*Слика 7.27. Ужи приказ ситуације маневра обилажења доставног возила*



## 8. ПРОБЛЕМИ ЛОГИСТИКЕ ЦЕНТРАЛНИХ ПЕШАЧКИХ ЗОНА КНЕЗ МИХАИЛОВА И СКАДАРСКА

Проблеми логистике пешачких зона треба сагледати почев од главних, који најчешће утичу и на оне споредне, али неретко видљивије. С друге стране, приликом истраживања углавном се прво евидентирају последице као појединачне манифестације проблема, потешкоће појединих учесника (провајдери, генератори, природно и друштвено окружење), а онда утврђују сумарне последице по пешачке зоне и њихову логистику. Управо овакву структуру има наредни опис проблема логистике централних пешачких зона и њихових последица.

**Кључни проблеми** логистике пешачких зона су следећи:

- *Незаинтересованост, непознавање и недостатак свести о значају логистике;*
- *Недостатак стратешког планирања;*
- *Недостатак анализе и праћења параметара;*
- *Непримењивање адекватних иницијатива и концепција;*
- *Недовољна комуникација, координација и сарадња заинтересованих страна.*

**Незаинтересованост, непознавање и недостатак свести о значају логистике.** Иако не најочигледнији, ово је темељни проблем логистике града, па и централних, пешачких зона, који има доминантан утицај и на друге проблеме. Последњих деценија постоје значајни напори и резултати у контексту шире едукације о значењу, обухватности улози логистике, пре свега од стране академских институција. У том контексту, несумњиво доминантну улогу има Одсек за логистику Саобраћајног факултета Универзитета у Београду. Међутим, ови резултати видљиви су пре свега у привредним системима, компанијама у којима се запошљавају инжењери логистике. У широј друштвеној, јавној, нарочито медијској и институционалној сфери, које су умногоме одговорне за обликовање претходне две, најчешће не постоји довољно интересовање и пажња за ову област. Када постоји, логистика се неретко погрешно тумачи, упрошћава или банализује. Редукује се на поједине њене делове или повезане појмове (транспорт, саобраћај, менаџмент и сл.). Штавише, не постоји довољно интересовање ни за поменути кадар, чије би веће медијско присуство и промовисање у јавним установама умногоме допринело правилнијем сагледавању и унапређењу логистике. Изузев, прво Групаације за *city* логистику при Привредној комори Београда, а од 2017. године и Савета за *city* логистику Привредне коморе Србије, не постоје значајнији облици подршке овој области. Управо на иницијативу Савета за *city* логистику извршена је делимична институционализација области, укључивањем Сектора за градску логистику у организациону структуру Секретаријата за саобраћај, као дела Градске управе. Мали број законских аката и медијских садржаја (новинских чланака, текстова на порталима, телевизијских прилога итд.) о логистици пешачке зоне, који је уочен приликом истраживања, сведочи о недовољном и неадекватном третирању области у медијској и институционалној сфери. Акти и медијски садржаји који су коришћени током истраживања углавном се односе на пешачке зоне или регулацију саобраћаја, али њихов мањи део чине информације о логистици.

**Недостатак стратешког планирања.** Овај проблем је у непосредној вези са претходним. Услед непознавања области, неангажовања и неконсултовања стручног кадра, не уочава се значај стратешког, системског и дугорочног планирања логистике града, а тиме и централних пешачких зона. Њихов развој, почев од идеје о успостављању (1960их година), преко различитих пројеката и проширења, све до данас, врши се без планирања логистике, њених потреба, подсистема и процеса. Изостаје темељно и свеобухватно сагледавање свих аспеката, активности, перформанси, учесника, њихових потреба, захтева и конфликтних циљева. Такође, нема проактивног деловања, како би проблеми били предупређени и унапред спречени, већ се они решавају тек након што се јаве, парцијално и најчешће краткорочно.



Решења често не узимају у обзир важност целовитог сагледавања урбаног простора. На пример, систем контроле приступа пешачкој зони (потапајући стубићи) не узима у обзир услове окружења. Због тога се у случајевима чекања на излаз из пешачке зоне због загушења у улици неретко догађају оштећења возила при аутоматском подизању стубића. Изостанком правилног планирања логистике, витални аспекти функционисања подручја, као што су снабдевање робом, реализација повратних, отпадних, селидбених и других токова су занемарени, што на директан или индиректан начин штети свим заинтересованим странама. С обзиром да се ради о ексклузивним и репрезентативним зонама града, постизање и очување њихове атрактивности, али и одрживости и функционалности је неопходно. Правилно планирана логистика је један од кључних фактора за постизање ових циљева.

**Недостатак праћења и анализе параметара логистике пешачких зона.** Предуслов и основ за оцену постојећег стања, идентификовање и анализу проблема и потреба, а потом и за дефинисање решења је свеобухватно, систематско и континуирано или периодично праћење параметара и перформанси логистике. Међутим, праћење се не врши. И овај проблем има јаку повезаност са претходна два. С једне стране, због непознавања логистике и њене улоге, доносиоци одлука до сада углавном нису сматрали значајним праћење, истраживање и анализу параметара логистике града, посебно пешачких зона, нити га иницирали. С друге стране, један од разлога непрепознавања значаја и утицаја логистике је управо недостатак опсежнијих истраживања параметара, које би предочило проблеме са којима се суочавају или које генеришу учесници логистике пешачких зона. Такође, праћење параметара је, с једне стране, предуслов, а с друге потврда квалитетног стратешког планирања. Иако се кроз академски и научно-истраживачки рад редовно улажу напори у истраживању параметара централних градских и пешачких зона, резултати ових истраживања нису предмет значајнијег интересовања доносилаца одлука и до сада је изостајала подршка институција.

**Недостатак иницијатива и концепција градске логистике.** У граду Београду нису уведене, нити озбиљније разматране различите иницијативе и концепције које могу унапредити логистику града и пешачких зона (*city* логистички терминали, урбани и микроконсолидациони центри, кооперација превозника, интермодални транспорт, технолошке иновације возила итд.). Напори у решавању проблема до сада су углавном били ограничени на рестриктивну регулативу (систем дозвола за улаз, временска и органичења укупне масе возила итд.) и инфраструктурно-технолошка решења контроле приступа (систем потапајућих стубића), која су парцијална, недовољно ефикасна и неретко генеришу веће проблеме него што доприносе ефикаснијем функционисању овог дела града. Иако се ове мере примењују и у другим градовима, мора се узети у обзир чињеница да је сваки град јединствен и да не може имати потпуно исте карактеристике, захтеве и проблеме, а тиме ни решења као други градови. Добре праксе других градова свакако могу и треба да буду узор при унапређењу логистике пешачких зона, али неизоставно узимајући у обзир све карактеристике и логистичке захтеве града, као и широк скуп иницијатива и концепција које се могу применити. Осим тога, регулатива и ограничење приступа за доставна возила, уведени без концепта логистике и развоја адекватног логистичког система, не решавају проблеме снабдевања и не доприносе побољшању услова живота и пословања, а тиме ни одрживости урбане зоне. Иако би биле делотворне, различите форме и иницијативе јавно-приватног партнерства нису озбиљније разматране и примењиване како би се предупредили или решили бројни проблеми логистике пешачких зона и градске логистике уопште. Иако одређени број реализатора испорука (нпр. неке курирске, експрес и пакетне службе) већ користи модернија и еколошки прихватљивија возила (нпр. електро возила), а део генератора који се самостално снабдевају показују вољу да их набаве и користе за улаз у пешачку зону (мањи трговински објекти), нема опсежнијих и системских подухвата у овом правцу. Њих би несумњиво требало да организује и координише управа града, пре свега дефинисањем и усвајањем концепције



градске логистике и развојем логистичких система који омогућавају примену алтернативних технологија транспорта и афирмацију интермодалног транспорта.

**Недовољна комуникација, сарадња и координација учесника.** Проблеми логистике града, централних и пешачких градских зона су бројни и разноврсни. Најчешће су одговорност више група учесника, које због тога морају заједно учествовати и у њиховом решавању. У комплексном систему као што је градска логистика, неопходна је комуникација, сарадња и координација, како унутар исте групе учесника (генератори, провајдери, управа, становници), тако и између различитих група. Привредни скупови, научно-стручне конференције и симпозијуми, састанци поменутих групација за *city* логистику, различити неформални састанци учесника и слични догађаји су добра прилика за размену искустава, информација и разматрање проблема. Ипак, у систему логистике града Београда, нема координисане и редовне сарадње и комуникације између учесника у циљу доношења закључака о проблемима, креирања предлога градској управи за њихово решавање итд. Такође, подједнако је као и комуникација значајно разумевање и поштовање интереса других учесника, али неизоставно и јавног интереса. Иако је приликом истраживања код већине учесника уочен висок степен зрелости у сагледавању стања и проблема логистике, одређени број њих није спреман да објективно сагледа проблеме, могућности њиховог решавања, сопствену и одговорност других учесника, нити да респектује јавни и интерес других заинтересованих страна.

За логистику пешачких зона или шире подручје са којим имају велику међузависност везани су и **други проблеми** као што су:

- *Специфичности културно-историјског језгра;*
- *Хетерогеност и комплексност логистичких захтева;*
- *Флукуација тражње;*
- *Оптерећеност саобраћајне мреже и честа загушења;*
- *Велики обим транзитних токова;*
- *Недовољан ниво технолошког развоја;*
- *Повлашћен статус појединих учесника итд.*

**Специфичности културно-историјског језгра.** Специфичне просторне, архитектонско-грађевинске, али и културолошке карактеристике представљају значајан изазов, како у тренутним условима, тако и у планирању будућих решења. Наиме, потенцијална решења, пре свега инфраструктурно-технолошка, умногоме су условљена овим карактеристикама. Инфраструктурно комплекснија решења, као што су микроконсолидациони центри, захтевају пажљиво планирање са аспекта локације, начина градње, а потом и функционисања, како се не би угрозила амбијентална целина. Са културолошког аспекта, код дела учесника логистике пешачких зона, постоји отпор и према једноставнијим решењима, као што су мобилне апликације и онлајн системи поручивања робе. Важно је напоменути да специфичне просторне, архитектонско-грађевинске и културолошке карактеристике нипошто не треба да буду сматране само проблемом. Напротив, оне су један од најважнијих елемената како културне баштине, тако и духа и садржаја пешачких и централних градских зона, коначно и један од разлога великог броја посетилаца, а тиме и логистичких токова. Управо зато, важно је сагледати на који начин се без њиховог нарушавања могу решити проблеми и унапредити процеси логистике пешачких зона.

**Хетерогеност и комплексност логистичких захтева.** Логистику пешачких зона карактеришу врло разноврсни, променљиви и сложени логистички захтеви. Ова сложеност узрокована је различитим факторима. У зонама су присутни објекти различитих делатности који захтевају робу различитих карактеристика, појавних облика итд. Ове карактеристике условљавају примену одговарајућих технологија паковања, транспорта, истовара и



складиштења. Од величине објекта често зависи структура и комплексност логистичких захтева. Као што је наведено у поглављу 6, у пешачкој зони се у непосредној близини налазе два генератора од којих је један чак 12.000 пута већи од другог. Близина објеката који имају овакве екстремне површине је занимљива и корисна симболичка слика која указује не само на распон величина објеката, већ и на распон, разноликост и комплексност параметара логистичких токова, њихових генератора и проблема са којима се суочавају учесници логистике. Недостатак (нпр. уличних и вануличних наменских места за утоварно-истоварне операције) или неадекватност саобраћајно-логистичке (нпр. плоче које су неретко оштећене и нестабилне) или комуналне инфраструктуре (нпр. недостатак система за одводњавање) могу негативно утицати на ефикасност операција и продужење времена испоруке и задржавања реализатора. Временски прозори, како они прописани регулативом, тако и они које дефинишу генератори, додатно усложњавају организацију логистичких токова у пешачким зонама.

**Флуктуација тражње.** Флуктуације тражње, нарочито оне које имају сезонски карактер, су од стране учесника у истраживању оцењене као један од значајнијих изазова. Периоди повећаног обима захтева (прелази из неповољних у повољне временске услове, летња туристичка сезона, празници, акције итд.) захтевају додатне напоре логистичких провајдера, како би захтеви корисника били испуњени. У тим случајевима повећава се величина и фреквенција испорука. С друге стране, у периодима смањења обима посла (углавном због временских неприлика), не долази нужно и до смањења комплексности захтева. Штавише, иако су обично смањени, логистички захтеви се у оваквим условима обично усложњавају (сметње због падавина, клизав терен, повећан број повреда, успорена или онемогућена реализација процеса, нарушавање квалитета робе итд.).

**Оптерећеност и честа загушења саобраћајне мреже.** Велико оптерећење саобраћајне мреже је дугорочни проблем, који је заступљен на ширем подручју. Доводи до ометања и успорења кретања, проблема у паркирању доставних возила итд., што утиче на ефикасност операција, квалитет логистичких услуга и робе итд. С обзиром да је заступљен на ширем подручју, овај проблем као и већина претходно наведених, захтева системско и свеобухватно решење, које неће побољшати стање у једном, а нарушити у другом делу града. Такође, важно је напоменути да оптерећењу саобраћајне мреже доприносе не само токови који су идентификовани и анализирани у овом истраживању, већ и бројни други токови који нису детаљније разматрани (шопинг туре, испоруке до крајњих корисника, селидбени токови итд.). Град годинама улаже озбиљне напоре да растерети уличну мрежу града и смањи загушења, али се при тим решењима никада нико није бавио кретањем доставних возила у контексту реализације логистичких захтева. С друге стране, смањење броја доставних возила за 10% има ефекат на саобраћајни ток као смањење путничких возила за 50%. Међутим, смањење броја доставних возила никада није резултат ограничења носивости и димензија возила или времена испоруке, већ концепта логистике који се базира на кооперацији и консолидацији токова.

**Велики обим транзитних токова.** Иако се кроз пешачке зоне не реализују интензивнији транзитни токови моторизованог саобраћаја, њихова реализација у окружењу зона несумњиво утиче и на логистику и проблеме у њима. Велики обим транзитних токова је један од узрока претходног проблема, али с обзиром на његову важност, потребно га је посебно анализирати и дефинисати потенцијална решења. Иако постоје одређени кораци у смањењу обима транзитних токова (нпр. измештање главне аутобуске станице), они морају бити интензивнији и неизоставно узети у обзир интересе и других система, тако да не буду нарушени.





**Недовољан ниво технолошког развоја.** Иако велики број генератора и реализатора логистичких токова настоји да унапреди и модернизује технолошке елементе и процесе, значајан део њих још увек је склон традиционалним моделима функционисања, који су често неефикасни (папирна документација, несистематичне базе података и сл.).

**Повлашћен статус појединих учесника.** Иако није у већој мери изражен, поједини испитаници су истакли проблем повлашћеног статуса појединих учесника (установа која за разлику од других поседује сопствени паркинг у пешачкој зони, реализатори који улазе у пешачку зону мимо законом дозвољеног периода и сл.).

**Последице** проблема логистике пешачких зона су следеће:

- *Ограничена успешност постојећих пословних модела и логистичких стратегија;*
- *Ограничена могућност и економска оправданост сарадње са пословним субјектима у пешачким зонама;*
- *Ограничена могућност консолидације токова;*
- *Ригорозна регулатива;*
- *Повећање логистичких и других трошкова;*
- *Нарушавање угледа компанија и града;*
- *Еколошке последице;*
- *Социјалне последице.*

**Ограничена успешност постојећих пословних модела и логистичких стратегија.** Градску логистику, а нарочито логистику централних и пешачких зона, одликују бројне специфичности и разлике у односу на друге области логистике (већи број мањих испорука, мања возила итд.). Оне су додатно изражене у постојећим околностима и рестриктивном регулативном оквиру. Због тога, компаније које врше снабдевање пешачких зона преиспитују, мењају или прилагођавају своје пословне моделе и логистичке стратегије. На пример, ангажују провајдере чије је пословање доминатно усмерено на централне градске зоне. Ипак, ово су значајнији поремећаји у пословању компанија.

**Ограничена могућност и економска оправданост сарадње са пословним субјектима у пешачким зонама.** Уколико компанија мора спровести радикалне промене у пословном моделу, логистичкој стратегији, структури возног парка итд. она доводи у питање оправданост сарадње са пословним субјектима у пешачким зонама, разматра промену структуре клијената, па чак и да ли је сарадња уопште оправдана. На овај начин јављају се ризици од одустајања компанија од привредне и логистичке активности у пешачким зонама, што несумњиво може да нанесе значајну штету, како самим снабдевачима и њиховом пословању, тако и одрживости и развоју пешачких зона. Штавише, кроз истраживање је потврђено да су поједине компаније које су вршиле снабдевање објеката одустале од тога након увођења рестриктивнијег система приступа.

**Ограничена могућност консолидације токова.** С обзиром на просторна (место заустављања), временска (дозвољено време испоруке и задржавања на месту заустављања/паркирања) и технолошка ограничења (носивост) у пешачким зонама, значајно је смањена могућност консолидације токова, а тиме и бенефити које она доноси. Ово потврђује чињеницу да се регулативне мере доносе без анализе и познавања логистичких токова и процеса.

**Ригорозна регулатива.** Значајан број испитаних учесника логистике пешачких зона сматра ригорозну регулативу једним од кључних проблема, што је разумљиво с обзиром да ниво логистичког образовања и способности ширег сагледавања проблема и њихових узрока није и не може бити висок код свих испитаника. Ипак, ригорозна регулатива заправо представља манифестацију, последицу и неуспели покушај решавања дубљих проблема. Ово потврђује



тврдњу да градска логистика и логистика пешачких зона морају у још већој мери бити предмет институционалног интересовања и законских аката, морају бити део стратешких, дугорочних планова, јер се проблеми у овим областима не могу решавати само строгим оперативним ограничењима.

**Повећање логистичких и других трошкова.** Логистички и други трошкови компанија повећавају се због смањене ефикасности логистичких операција и могућности консолидације токова, дељења товара и покретања већег броја возила због ограниченог времена испоруке, проблема логистике у пешачким зонама, плаћања казни при непрописном паркирању/заустављању, плаћања пенала због кашњења испорука, оштећења возила, повреда испоручилаца због неадекватне инфраструктуре итд.

**Нарушавање угледа компанија и града.** Због смањеног квалитета логистичке услуге или робе, кашњења испорука, неопслуживања корисника, непрописног поступања и других лоших пракси нарушава се углед компанија, како оних које реализују испоруку, тако и оних које примају робу. С друге стране, присутност различитих, јасно видљивих проблема логистике у репрезентативној зони града, коју посећује мноштво туриста и других посетилаца, нарушава углед читавог града и његове управе.

**Еколошке последице.** Постоје различите еколошке последице тренутног стања и проблема логистике пешачких зона. Велика фреквенција испорука, дуга времена задржавања доприносе повећању буке, вибрација, емисија штетних гасова итд.

**Социјалне последице.** На сличан начин као у случају еколошких последица, проблеми логистике пешачких зона утичу на друштвено окружење, односно становнике, посетиоце, пешаке који транзитирају и туристе. Бука, вибрације, емисија штетних гасова итд. негативно утичу на здравље и расположење људи који живе или привремено бораве у пешачкој зони. Они су понекад и физички ометани реализацијом логистичких активности (успорене кретања возила или пешачења, ометање у паркирању, чекање на опслугу у објектима итд.). Понекад носе и штете због наведеног (повреде током истовара, оштећење одеће, возила, кашњење због загушења саобраћаја, блокаде улице и сл.). Посебно је значајан негативан утицај доставних возила на просечну брзину и време путовања других возила у окружењу пешачких зона, који је квантификован кроз микросимулациони модел приказан у делу 7.2.

**Кључне последице** проблема логистике пешачких зона су следеће:

- Смањена ефикасност логистичких операција;
- Нарушен квалитет услуге;
- Нарушен одрживи развој.

**Смањена ефикасност логистичких операција.** Недовољно ефикасан систем приступа пешачким зонама, мањкавости инфраструктуре, непредвидивост времена задржавања и други проблеми доводе до смањења ефикасности логистичких операција. То је кључна оперативна последица проблема логистике пешачких зона.

**Нарушен квалитет логистичке услуге.** Сви наведени проблеми доводе и до смањења квалитета логистичке услуге. У таквим условима није могуће остварити тачност, поузданост, флексибилност, брзину, безбедност, односно кључни циљ логистике: да права роба, у право време, на правом месту, у правој количини, по правој цени, правој квалитета стигне до правој купца.

**Нарушен одрживи развој.** Кроз наведене негативне утицаје на економске, еколошке и социјалне параметре нарушава се функционалност и одрживи развој пешачких зона, што је



сумарна последица свих наведених проблема и последица. Подручје се функционално и естетски деградира и на тај начин постаје мање репрезентативно и погодно за живот, рад и туристичке посете.

Иако постоје проблеми чије је решавање знатно сложеније (наслеђена инфраструктура историјског језгра, флукуације тражње, хетерогеност и комплексност логистичких захтева итд.), већину наведених проблема, а тиме и њихове последице, могуће је решити уз активније институционално деловање, ангажовање свих учесника градске логистике, ефикасно планирање и одговарајуће конкретне иницијативе. Важно је напоменути да, иако присутни у пешачким зонама, проблеми, њихови узроци и последице, па ни решења, нису и не могу бити ограничени само на њих, већ се морају сагледати узимајући у обзир свеукупност урбаног простора.



## **9. ПРЕДЛОГ ДАЉИХ АКТИВНОСТИ И МЕРА ЗА СИСТЕМСКО РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ЛОГИСТИКЕ ЦЕНТРАЛНЕ ЗОНЕ ГРАДА**

Београд живи са проблемима логистике који се решавају парцијално и појединачно, углавном за потребе одређених привредних субјеката. Нема истраживања и праћења параметара логистике града. Град се није бавио системским решавањем проблема логистике, нема дефинисану стратегију логистике, нема идентификације и квантификације проблема, а самим тим ни предлога концепцијских решења логистике града. Од иницијатива су присутне само регулативе које су дефинисане, усвојене и примењене без анализе стања и утицаја.

Са друге стране, логистичке системе који подржавају реализацију робних токова на подручју града карактерише изузетна просторна дисперзија. Носиоци логистичких, складишно-дистрибутивних услуга развили су сопствене системе, без кооперације и координације, што додатно отежава ефикасну реализацију логистичких токова. Ово је посебно изражено у централним пешачким зонама које карактерише велика концентрација генератора робних токова, бројна ограничења инфраструктуре и регулатива која се своди на забране, контролу и кажњавање. Систем логистике и снабдевања објеката није ефикасан, генерише високе трошкове и временске губитке, велики број покретања возила и емисије штетних утицаја на окружење. С обзиром да је развој привреде у значајној мери завистан од логистике и ефикасног снабдевања, испоруке робе, развој логистичких система и привредних активности су у директној међузависности. Ефикасна реализација робних токова, а тиме и развој привредних система, захтева дефинисање концепта сити логистике и планирање површина за држање залиха и складиштење, комисионирање, паковање робе, обављање претоварно – манипулативних активности и др. Ефикасан логистички систем ће обезбедити привредни развој и повећање конкурентности града, али и побољшање услова живота и раст атрактивности града.

Пуно је недостатака и проблема, али морају се истаћи и предности. Предности Београда и Србије су стручни људи, саобраћајни инжењери са знањима из области логистике града. Београд и Србија имају Савет за сити логистику при Привредној комори Србије, који је иницирао и институционализацију области укључивањем Сектора за градску логистику у организациону структуру Секретаријата за саобраћај, као дела Градске управе. На овај начин је сити логистика, као делатност од општег интереса, постала регуларна, а Београд има шансу да постане један од најефикаснијих и најуређенијих, пример добре праксе са аспекта логистике. Са овом Студијом и спроведеним истраживањима, Сектор креће да реализује основне циљеве, а то је покретање иницијатива идентификације и квантификације логистичких параметара и перформанси, идентификација проблема и дефинисање концепцијских решења градске логистике и промена у циљу ефикасније реализације робних токова, праћење промена и потреба, захтева интересних група, измена у другим областима и иницирање правне и законске формализације области сити логистике.

Овом Студијом извршена је анализа захтева различитих интересних група, карактеристика токова и специфичних карактеристика централних пешачких зона Кнез Михаилове и Скадарске. На овај начин идентификовани су проблеми и параметри неопходни за моделирање и тестирање различитих концепцијских решења и иницијатива. У зонама је концентрисан велики број објеката различите делатности (трговачки и угоститељски, административни, културно-образовни системи и др.) који генеришу 2.300-3.200 захтева за испоруку робе на дневном, односно преко 750.000 на годишњем нивоу. У циљу реализације ових захтева на дневном нивоу се покреће и, унутар или уз пешачке зоне, зауставља 450-1.100, односно преко 150.000 возила различитих категорија на дневном, односно годишњем нивоу. Ова возила задржавају се у зонама 200 до 500 сати на дневном, односно преко 70.000 сати на годишњем нивоу. Укључивањем захтева које генеришу становници, пре свега шопинг туре, испоруке на кућну адресу и селидбени токови, али и организација посебних догађаја,



број генерисаних токова, покренутих возила и време заузетости дела саобраћајних површина значајно су већи. Велика потрошња времена, високи трошкови, заузетост возила и саобраћајне мреже града, штетан утицај на окружење, ометање пешака и других учесника у саобраћају само су неки од идентификованих проблема. Са проширењем пешачке зоне проблеми логистике снабдевања ће бити још комплекснији. Осим тога, број захтева у будућности ће се повећавати, у складу са привредним и друштвеним трендовима, па је концепт логистике и развој логистичких система централне зоне града један од приоритета. Применом концепција које би омогућиле већи степен консолидације токова, кроз сабирање захтева у времену и простору, укупан број покретања возила до пешачких зона могао би да се смањи за 40-50%.

Циљ је пронаћи најповољнију концепцију логистике централне градске зоне, која представља компромисно решење за све интересне групе, а у складу је са параметрима захтева генератора, факторима који описују урбану средину, али и концептом логистике целог града. Да би се ово реализовало, у наредном кораку би истраживање параметара и перформанси градске логистике требало проширити на централну зону града, пре свега простор планираног проширења пешачке зоне и непосредног окружења. На овај начин би се створили услови за дефинисање концепцијских решења и израду планских докумената логистике централне зоне града, а у циљу раста одрживости, мобилности, квалитета живота, конкурентности и атрактивности и зоне и града.

Решења треба тражити у развоју и умрежавању различитих категорија логистичких центара, зона, у функцији консолидације, сабирања токова и њиховог усмеравања на еколошки прихватљивије технологије транспорта. У том циљу, потребно је анализирати могућности и ефекте развоја:

- сити логистичких и *crossdocking* (енг.) терминала у непосредној близини централне зоне;
- микро-консолидационих центара који могу бити и унутар зоне;
- *CDP* (енг. *collection and delivery point*) система (станице за испоруку и преузимање робе) за испоруке на кућну адресу;
- пријемно отпремних пунктова уз пешачке зоне и јаке трговачке, комерцијалне зоне;
- еко транспортног система (примена карго трамваја, електро доставних возила, карго бицикала, скутера, дронова итд.)

Ови системи се повезују са логистичким системима других градских зона и оним на ободу града, који су у функцији регионалних токова и заустављања макро токова. Уз централне зоне треба развијати ситилогистичке и *cross-docking* терминале за консолидовано снабдевање генератора у гравитационој зони. Ови терминали омогућавају бржу и ефикаснију дистрибуцију робе, смањујући потребу за дужим транспортним правцима. *Crossdocking* концепт подразумева допрему робе углавном већим возилима, брзи истовар, консолидацију, сабирање токова по тачкама испоруке, утовар и транспорт, испорукумањим доставним возилима. Ово се реализује без потребе за складиштењем, што повећава ефикасност и смањује време чекања. Такви терминали обично обухватају технолошке иновације за праћење и управљање робом у реалном времену, као и специфичне мере за смањење еколошког утицаја, као што су станице за пуњење електричних возила. Снабдевање пешачке зоне града, уз присутне трендове пословања са минималним залихама, смањења величине и раста фреквенције испорука, захтева и развој микро-консолидационих центара који по правилу имају ужу гравитациону зону. Лоцирају се ближе крајњим корисницима и служе као посредници између већих логистичких центара и крајњих дестинација. Главна функција им је прикупљање и консолидација мањих пошиљки, чиме се смањује број испорука, повећава степен искоришћења возила и смањују празне вожње у



урбаним срединама, односно омогућавају ефикасније коришћење логистичких ресурса, али и примену алтернативних видова и технологија транспорта. Микро-консолидација такође омогућава бољу адаптацију на специфичне потребе, пре свега за испоруке у пешачке зоне. Осим тога, тренд раста захтева за испоруке на кућну адресу захтева планирање и инсталацију станица за испоруку и преузимање робе као посебан део логистичке мреже града. Ове станице смањују потребу за директним доласком достављача до сваког стана или објекта. СДР решења често подразумевају сарадњу са трећим странама, као што су малопродајни или специјализовани објекти, тзв. пакет шопови, који служе као места за преузимање робе. Ефикасно снабдевање централних, пре свега пешачких зона, али и значајних трговачких, комерцијалних целина, које карактеришу интензивни робни токови, захтева планирање и развој пријемно отпремних пунктова. Специјализовани су за брзу и ефикасну обраду робе у непосредној близини пешачких зона и комерцијалних подручја. Омогућавају испоручиоцима да робу доставе на места где велика транспортна возила не могу приступити, као што су централне пешачке улице или области са високим степеном саобраћајне густине. Унутар овакве мреже тежи се примени еколошки прихватљивијих технологија транспорта, па треба размотрити развој мреже линија карго трамваја, примену електро доставних возила, карго бицикла и скутера, а део токова може се реализовати и пешака. Ове технологије значајно смањују емисије штетних гасова и побољшавају квалитет ваздуха у урбаним подручјима. Карго трамваји се претежно користе за транспорт већих количина робе, док електрична доставна возила и бицикли омогућавају дистрибуцију у ужим и гушће насељеним подручјима. Тиме се осим смањења негативних еколошких утицаја, смањује и саобраћајно оптерећење. У ери научно-технолошког развоја и концепта Логистике 4.0, не сме се занемарити подршка савремених рачунарских и информационих система, као и платформи заснованих на интернет технологијама. Ове технологије омогућавају интеграцију и оптимизацију свих аспеката логистичког ланца, од планирања и праћења возила и робе у реалном времену до аутоматизације процеса поручивања, складиштења и дистрибуције. Осим тога омогућавају сакупљање, обраду и анализу велике количине података о параметрима и перформансама сити логистике. Захваљујући напредним алатима, надлежне градске службе и компаније могу доносити одлуке засноване на релевантним информацијама, значајно смањити трошкове, повећати ефикасност и минимизовати негативни еколошки утицај. Ове технологије не само да подстичу развој одрживих и еко-ефикасних логистичких решења, већ и омогућавају већу флексибилност и бржу адаптацију на динамичне захтеве савременог тржишта. Након дефинисања концепције и логистичког система централне градске зоне, одређивања улога и начина реализације различитих категорија токова, потребно је дефинисати и регулативу која треба да подржи дефинисани концепт логистике централне градске зоне.

Развој логистичког система централне зоне града захтева дефинисање броја, локације, капацитета и технологије процеса и подсистема свих поменутих елемената, у складу са усвојеним концепцијским решењима логистике централне зоне, али и града као целине. У том циљу, потребно је спровести обимна истраживања, усвојити планска документа, дефинисати и припремити спровођење иницијатива, решења сити логистике. Ово подразумева низ активности, израду различитих студија и елабората:

- Израда и усвајање *Стратегије и Акционог плана сити логистике града* чиме ће се створити услови за плански развој, дефинисање циљева и приоритета у области логистике града, начина спровођења, рокова, кључних носилаца појединачних активности, инструмената за праћење и процене ефеката планираних мера.
- Израда *Студије градске логистике централне зоне (окружење постојеће и планиране пешачке зоне града)* са анализом захтева различитих интересних група (становници, пошиљаоци и примаоци робе, логистички провајдери, шпедитери, транспортне компаније и градска управа), карактеристика свих токова и специфичних карактеристика урбане зоне. Студијом треба квантификовати захтеве и логистичке



перформансе на урбаном простору око постојеће пешачке зоне. На овај начин ће бити створени услови за дефинисање концепцијских решења централне зоне.

- *Дефинисање концепције, решења логистике централне градске зоне*, а у циљу побољшања одрживости, мобилности, квалитета живота, конкурентности и атрактивности централне зоне, али и града као целине. Након квантификације параметара и перформанси логистичких захтева и токова из претходног корака, могуће је моделирати логистички систем централне зоне и тестирати утицај различитих иницијатива и концепција сити логистике.
- *Избор микро локације и технологије елемената логистичког система централне зоне града* у складу са дефинисаним концепцијским решењем зоне и града као целине.
- *Студија оправданости развоја логистичког система централне зоне града* у складу са дефинисаним концепцијским решењем.
- *Дефинисање правила за израду планске - техничке документације за изградњу, реконструкцију и уређење градских зона, улица, тржних центара, зона посебне намене и др. са аспекта логистике*, а у циљу планирања намене површина и стварања услова ефикасне реализације логистичких токова;
- *Дефинисање система праћења параметараситилогистике* који треба да структурира параметре, дефинише начине и системе њиховог прикупљања, обраде и квантификације, а у циљу континуираног праћења и анализе стања логистике централне зоне, односно града и евентуалних интервенција, увођења мера, иницијатива у циљу отклањања проблема и надоградње концепцијског решења логистике централне зоне или града као целине;
- *Дефинисање регулативног система сити логистике града*, а у циљу дефинисања регулатива градске управе које се односе на попуњеност товарног простора возила, време приступа и задржавања доставних возила, услова пријема робе у објекат и сл., а које треба да дају подршку усвојеној концепцији логистике централне зоне града и ефикаснијој реализацији логистичких процеса на подручју града.
- *Едукација у области сити логистике*. Подразумева дефинисање програма едукације, тренинга и обуке из области, промоцију иновативних решења и резултата примене иницијатива и концепција сити логистике у пракси.
- *Јачање партнерства и сарадње интересних група градске логистике* интензивнијим укључивањем Секретаријата за саобраћај, као креатора политике и доносиоца одлука, у рад Савета за сити логистику, повезивање и сарадња са другим друштвеним и струковним организацијама, удружењима, групацијама.
- *Правна и законска формализација сити логистике*. Потребно је дефинисати правни оквир, нове прописе и законе у области логистике и обавезујућег укључивања сити логистике приликом израде развојних планова и стратегија града, урбанистичких планова, дефинисања, измена и допуна прописа и закона у области просторног планирања, саобраћаја, заштите животне средине, изградње објеката итд.

Наведена образложења указују на потребу и значај озбиљног и планског развоја градске логистике. Препознавањем утицаја и значаја сити логистике, Град Београд ће имати модерну стратегију развоја, а реализација предложених активности ће позитивно утицати на пословни амбијент, живот и рад становника, али и атрактивност града као целине.



## ЗАКЉУЧАК

Функционисање урбаног простора је комплексан и изазован задатак. Градска подручја карактерише густа насељеност, велика концентрација различитих функција, привредних, културних и других садржаја. Све ове функције, садржаји, успостављају се како би човеков живот био лакши и лепши. Парадоксално, иако је његово дело, град је све мање по мери човека, а мноштво садржаја неретко сужава његов животни простор и доводи га до отуђења од властитих елементарних потреба. Једна од најважнијих таквих потреба је кретање. Настојећи да људима пруже добре могућности за задовољење ове потребе, управе успостављају пешачке зоне, најчешће у централним деловима градова. Оне постају места шетње, одмора, дружења, обављања различитих делатности, најчешће трговине, угоститељства, различитих услуга итд.

Ипак, осим кретања људи, а такође у складу са њиховим потребама, морају се реализовати и токови роба, материјала, терета. Снабдевање робом, повратни и отпадни токови, селидбе, само су неки од задатака који се тренутно реализују прилично стихијски, на нивоу појединачних привредних субјеката или појединаца, без координације и планирања логистичких процеса. Због тога, један од кључних елемената свих пројеката успостављања, проширења, преуређења или унапређења функционисања пешачких и централних зона, али и ширег градског подручја, мора бити планирање логистике. Ова Студија иницирана је и израђена управо на трагу идеје о важности логистике за пешачке зоне и неопходности њеног планирања.

За потребе израде Студије извршено је истраживање параметара логистике пешачких зона, које је подразумевало теренско истраживање, интервјуисање генератора и реализатора логистичких токова, статистичку обраду и анализу резултата. Упркос извесним проблемима у истраживању (одбијање учествовања), прикупљен је и потом анализиран репрезентативан скуп података. Учињени су значајни напори да се и испитаници који су били незаинтересовани, скептични или арогантни увере у сврху, смисао и значај истраживања. Иако многи учесници, нарочито генератори логистичких токова, не врше системско праћење параметара, највећи број испитаника показао је задовољавајући степен спремности на сарадњу и промишљање параметара и проблема логистике пешачких зона. Штавише, значајан део њих разматра и различита потенцијална решења и спреман је да учествује у њиховој примени. Ове потенцијале сарадње треба искористити на конструктиван начин при планирању будућих решења. С друге стране, код дела испитаника, размишљање о логистици није на високом нивоу, што је умногоме очекивано и разумљиво, јер мали број има формално образовање у области логистике. Због тога је теренско истраживање имало и улогу својеврсне едукације и промоције градске логистике на тему проблема реализације логистичких процеса, могућности њиховог решавања и сл., а тиме и припреме за евентуална слична истраживања у будућности. Такође, интервјуисани су посетиоци зоне, како би се утврдила њихова перцепција логистике пешачких зона.

Главни закључци Студије су следећи:

- Параметри и перформансе генератора и реализатора логистичких токова су веома хетерогени, променљиви и одликује их велика узајамна зависност. Често се разликују у односу на делатности. Постоје и извесне разлике између пешачких зона, које су најчешће условљене разликама у структури делатности (трговина у зони Кнез Михаилова, угоститељство у зони Скадарска). Постоје различити облици међузависности параметара, који су објашњени у претходним деловима Студије. Многи од параметара (време испоруке, место заустављања/паркирања, тип возила итд.) су веома зависни од регулативних ограничења, односно система контролисаног приступа





зони. Они даље утичу на неке друге параметре и перформансе градске логистике, али и квалитет, како логистичких услуга тако и основних функција генератора. Такође, на параметре несумњиво утиче и привредна снага компанија које генеришу или реализују токове, односно њихова успешност на тржишту.

- Складишни простор у објектима је најчешће мали или не постоји, многи објекти имају потребу за редовном испоруком свеже робе, а величине испорука и могућности консолидације су ограничене, па су токови до објеката у пешачким зонама врло фреквентни. Времена вожње и задржавања возила продужавају се због различитих негативних фактора (загушења уличне мреже, неадекватна инфраструктура, тражење места за заустављање/паркирање, технолошки неефикасни процеси итд.).
- Постоји негативан утицај доставних возила на просечну брзину и време путовања других возила у окружењу пешачких зона. Реализација робних токова објеката централне пешачке зоне града захтева покретање великог броја доставних возила и значајно заузимање саобраћајних површина.
- Кључни проблеми логистике пешачких зона су: незаинтересованост, непознавање и недостатак свести о значају логистике; недостатак стратешког планирања; недостатак анализе и праћења параметара; непримењивање адекватних иницијатива и концепција; недовољна комуникација, координација и сарадња заинтересованих страна, а њихове главне последице су: смањена ефикасност логистичких операција, нарушен квалитет услуге и нарушен одрживи развој.
- Даље активности у циљу системског решавања проблема треба усмерити на дефинисање најповољније концепције логистике централне градске зоне, као компромисног решења за све интересне групе. При дефинисању концепција, неизоставно треба размотрити начине развоја и умрежавања различитих категорија логистичких центара, зона, у функцији консолидације, сабирања токова, као и примену различитих модерних технолошких решења у подсистемима логистике. У циљу припреме и примене одговарајућих концепција, иницијатива градске логистике, потребна је израда различитих стратешких и планских докумената и елабората, али пре свега наставак истраживања параметара и перформанси градске логистике на нивоу централне зоне. Такође, треба дефинисати систем редовног или периодичног праћења параметара, како би се могло пратити стање и доносити адекватне одлуке, интервенције унутар логистичког система. Коначно, циљеви будућих, пре свега институционалних напора, треба да буду дефинисање регулативног система, јачање партнерства и сарадње, едукација у области градске логистике, као и правна и законска формализација ове области.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Abbasi, S., Sıcakyüz, Ç., Gonzalez, E. D. S., & Ghasemi, P. (2024). A systematic literature review of logistics services outsourcing. *Heliyon*, 10(13), e33374.
2. Abobakirov, A. (2023). Disadvantages of Transport Engineering in Urban Planning. *HOLDERS OF REASON*, 1(3), 389-398.
3. Alho, A. R., & e Silva, J. D. A. (2014). Analyzing the relation between land-use/urban freight operations and the need for dedicated infrastructure/ enforcement—Application to the city of Lisbon. *Research in Transportation Business & Management*, 11, 85-97.
4. ALICE - Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe (2022). Urban freight: Research and Innovation Roadmap. Available online: <https://www.etp-logistics.eu/wp-content/uploads/2022/08/Urban-Freight-Roadmap.pdf> (14.11.2024.).
5. Allen, J., & Browne, M. (2010). *Considering the relationship between freight and urban form*. Transport Studies Department, University of Westminster, London, UK.
6. Allen, J., Browne, M., & Cherrett, T. (2012a). Investigating relationships between road freight transport, facility location, logistics management and urban form. *Journal of Transport Geography*, 24, 45–57.
7. Allen, J., Browne, M., & Holguin-Veras, J. (2010). Sustainability strategies for city logistics. *Green logistics: Improving the environmental sustainability of logistics*, 282-305.
8. Allen, J., Piecyk, M., Piotrowska, M., McLeod, F., Cherrett, T., Ghali, K., Nguyenc, T., Bektasc, T., Batesd, O., Fridayd, A., Wisee S., & Austwick, M. (2018). Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas: The case of London. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 61, 325-338.
9. Al-Minhas, U., Ndubisi, N. O., & Barrane, F. Z. (2020). Corporate environmental management: A review and integration of green human resource management and green logistics. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 31(2), 431-450.
10. Amaral, R. R., & Aghezzaf, E. H. (2015). City Logistics and Traffic Management: Modelling the Inner and Outer Urban Transport Flows in a Two-tiered System. *Transportation Research Procedia*, 6, 297-312.
11. Amaya, J., Arellana, J., & Delgado-Lindeman, M. (2020). Stakeholders perceptions to sustainable urban freight policies in emerging markets. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132, 329-348.
12. Anand, N., Quak, H., van Duin, J.H.R., & Tavasszy, L., (2012a). City logistics modeling efforts: Trends and gaps - A review. *Procedia-Social and behavioral sciences*, 39, 101-115.
13. Anand, N., Van Duin, R., Quak, H., & Tavasszy, L. (2015). Relevance of city logistics modelling efforts: a review. *Transport Reviews*, 35(6), 701-719.
14. Anand, N., Yang, M., Van Duin, J. H. R., & Tavasszy, L. (2012b). GenCLOn: An ontology for city logistics. *Expert Systems with Applications*, 39(15), 11944-11960.
15. Andriankaja, D., Gondran, N., & Gonzalez-Feliu, J. (2015). Assessing the environmental impacts of different IPSS deployment scenarios for the light commercial vehicle industry. *Procedia CIRP*, 30, 281-286.
16. Andruetto, C., Mårtensson, J., von Wieding, S., & Pernestål, A. (2022). Indicators for sustainability assessment in city logistics: Perspectives of society and logistic service providers. In *Indicators for Sustainability Assessment in City Logistics: Perspectives of Society and Logistic Service Providers. 2023 Transportation Research Board Annual Meeting*.
17. Antún, J. P., Reis, V., & Macário, R. (2018). Strategies to improve urban freight logistics in historical centers: the cases of lisbon and mexico city. *City Logistics 3: Towards Sustainable and Liveable Cities*, 349-366.
18. Antún, J. P., Reis, V., & Macário, R. (2018). Strategies to improve urban freight logistics in historical centers: the cases of lisbon and mexico city. *City Logistics 3: Towards Sustainable and Liveable Cities*, 349-366.



19. Arvianto, A., Sopha, B. M., Asih, A. M. S., & Imron, M. A. (2021). City logistics challenges and innovative solutions in developed and developing economies: A systematic literature review. *International Journal of Engineering Business Management*, 13, 18479790211039723.
20. Attard, M., & Ison, S. G. (2010). The implementation of road user charging and the lessons learnt: the case of Valletta, Malta. *Journal of Transport Geography*, 18(1), 14-22.
21. Awasthi, A., Adetiloye, T., & Crainic, T. G. (2016). Collaboration partner selection for city logistics planning under municipal freight regulations. *Applied Mathematical Modelling*, 40(1), 510-525.
22. Bakach, I., Campbell, A. M., & Ehmke, J. F. (2022). Robot-based last-mile deliveries with pedestrian zones. *Frontiers in Future Transportation*, 2, 773240.
23. Baker, D., Briant, S., Hajirasouli, A., Yigitcanlar, T., Paz, A., Bhaskar, A., Carry, P., Whelan, K., Danehue, P., & Parsons, H. (2023). Urban freight logistics and land use planning education: Trends and gaps through the lens of literature. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 17, 100731.
24. Balbaa, M. E. (2022). International Transport Corridors. *Tashkent State University of Economics: Tashkent, Uzbekistan*.
25. Ballot, E., & Fontane, F. (2010). Reducing transportation CO2 emissions through pooling of supply networks: perspectives from a case study in French retail chains. *Production Planning & Control*, 21(6), 640-650.
26. Barykin, S. Y., Kapustina, I. V., Kalinina, O. V., Dubolazov, V. A., Esquivel, C. A. N., Alyarova, N. E., & Sharapaev, P. (2021). The sharing economy and digital logistics in retail chains: Opportunities and threats. *Academy of Strategic Management Journal*, 20, 1-14.
27. Battaia, G., Faure, L., Marquès, G., Guillaume, R., & Montoya-Torres, J. R. (2014). A Methodology to Anticipate the Activity Level of Collaborative Networks: The Case of Urban Consolidation. In *Supply Chain Forum: An International Journal* (Vol. 15, No. 4, pp. 70-82). Taylor & Francis.
28. Behrends, S. (2016). Recent developments in urban logistics research—a review of the proceedings of the international conference on city logistics 2009–2013. *Transportation Research Procedia*, 12, 278-287.
29. Bjørgen, A., & Ryghaug, M. (2022). Integration of urban freight transport in city planning: Lesson learned. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 107, 103310.
30. Bjørgen, A., Fossheim, K., & Macharis, C. (2021). How to build stakeholder participation in collaborative urban freight planning. *Cities*, 112, 103149.
31. Bjørgen, A., Seter, H., Kristensen, T., & Pitera, K. (2019). The potential for coordinated logistics planning at the local level: A Norwegian in-depth study of public and private stakeholders. *Journal of Transport Geography*, 76, 34-41.
32. Bogani, F. (2020). *Freight Fluxes, Flexibility and Everyday Tactics*, by Fulvia D’Aloisio and Simone Ghezzi (eds), New York and Oxford, Berghahn Books, 2020.
33. Bosona, T. (2020). Urban freight last mile logistics—Challenges and opportunities to improve sustainability: A literature review. *Sustainability*, 12(21), 8769.
34. Bozzo, R., Conca, A., & Marangon, F. (2014). Decision support system for city logistics: literature review, and guidelines for an ex-ante model. *Transportation Research Procedia*, 3, 518-527.
35. Brannon, I., & Gorman, M. F. (2022). Switching to the Wrong Track?: Mandated Reciprocal Switching Would Reserve many of the Gains from the Staggers Act and Impose Significant Costs on the US Economy. *Regulation*, 45, 10.
36. Browne, M., Allen, J., & Leonardi, J. (2011). Evaluating the use of an urban consolidation centre and electric vehicles in central London. *IATSS research*, 35(1), 1-6.
37. Browne, M., Allen, J., Nemoto, T., & Visser, J. (2010). Light goods vehicles in urban areas. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(3), 5911-5919.



38. Browne, M., Piotrowska, M., Woodburn, A., & Allen, J. (2007b). *Literature Review WM9: Part I - Urban Freight Transport*, University of Westminster, London, UK.
39. Büyüközkan, G., & Mukul, E. (2019). Evaluation of smart city logistics solutions with fuzzy MCDM methods. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(9), 1033-1040.
40. Canals, C. (2019). The emergence of the middle class: an emerging-country phenomenon. *Caixa Bank Research*, 9, 35-36.
41. Casey, N., Rao, D., Mantilla, J., Pelosi, S., & Thompson, R. G. (2014). Understanding last kilometre freight delivery in Melbourne's central business district. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 326-333.
42. Cattaruzza, D., Absi, N., Feillet, D., & González-Feliu, J. (2017). Vehicle routing problems for city logistics. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, 6(1), 51-79.
43. CCI - Paris Ile-de-France Chamber of Commerce and Industry (2023). Benefit from State-of-the-Art Infrastructures. Available online: <https://www.cci-paris-idf.fr/sites/default/files/2023-03/Benefit-from-State-of-the-Art-Infrastructures.pdf> (14.11.2024.).
44. Cedillo-Campos, M. G., Riva-Canizales, J. L. D. L., Bueno-Solano, A., Gonzalez-Feliu, J., & García-Alcaraz, J. L. (2014). Reliability in urban freight distribution: A Markovian approach. *Dyna*, 81(187), 232-239.
45. Chaffey, D. (2011). *E-Business and E-Commerce Management*, Financial Times/Prentice Hall.
46. Charters-Gabaneck, K., Raimbault, N., & Hall, P. V. (2024). Logistics and Urban Planning: A Review of Literature. *Journal of Planning Education and Research*, 0739456X241247838.
47. Chatti, W. (2021). Moving towards environmental sustainability: information and communication technology (ICT), freight transport, and CO2 emissions. *Heliyon*, 7(10).
48. Cherrett, T., Allen, J., McLeod, F., Maynard, S., Hickford, A. & Browne, M. (2012). Understanding urban freight activity – key issues for freight planning, *Journal of Transport Geography*, 24, 22-32
49. Chiquetto, S. (1997). The environmental impacts from the implementation of a pedestrianization scheme. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2(2), 133-146.
50. CityPopulation (2024). Populations statistics. Available online: <https://citypopulation.de/> (12.11.2024.).
51. Cohen, T., & Cavoli, C. (2019). Automated vehicles: Exploring possible consequences of government (non) intervention for congestion and accessibility. *Transport reviews*, 39(1), 129-151.
52. Comi, A., Delle Site, P., Filippi, F., & Nuzzolo, A. (2012). Urban freight transport demand modelling: A state of the art. *European Transport/Trasporti Europei*51, 7
53. Crainic, T. G., Gendreau, M., & Jemai, L. (2020). Planning hyperconnected, urban logistics systems. *Transportation Research Procedia*, 47, 35-42.
54. CSCMP - Council of Supply Chain Management Professionals (2012). *23<sup>rd</sup> Annual State of Logistics Report*. Council of Supply Chain Management Professionals.
55. CSCMP - Council of Supply Chain Management Professionals (2024). "CSCMP's State of Logistics" report sees U.S. business logistics costs dropping. Available online: <https://www.thescxchange.com/articles/10429-business-logistics-costs-finally-reverting-to-prepandemic-levels-according-annual-report> (14.11.2024.).
56. Cui, J., Dodson, J., & Hall, P. V. (2015). Planning for urban freight transport: An overview. *Transport Reviews*, 35(5), 583-598.
57. Cung, V. D., & Samuel, K. E. (2015). Towards Evaluation Tools For Last Mile Delivery Projects: Insights From France. In *2015 International Urban Freight Conference. I-NUF*.
58. Dablanc, L. (2007). Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(3), 280-285



59. Dablanc, L. (2009). *Freight Transport for Development Toolkit: Freight Transport*. World Bank
60. Dablanc, L. (2013). City logistics. *The SAGE Handbook of Transport Studies*, SAGE, 119-139.
61. Dablanc, L. (2014). Logistics sprawl and urban freight planning issues in a major gateway city: The case of Los Angeles. *Sustainable urban logistics: Concepts, methods and information systems*, 49-69.
62. Dablanc, L. (2023). Policy and planning for urban logistics. In *The Routledge handbook of urban logistics* (pp. 251-266). Routledge.
63. Dablanc, L., Diziain, D., & Levifve, H. (2011). Urban freight consultations in the Paris region. *European transport research review*, 3, 47-57.
64. Dablanc, L., Morganti, E., Arvidsson, N., Woxenius, J., Browne, M., & Saidi, N. (2017). The rise of on-demand 'Instant Deliveries' in European cities. In *Supply Chain Forum: An International Journal*, 18(4), 203-217
65. Dallinga, J. (2021). *New logistical flows in the inner city* (doctoral dissertation). University of Groningen
66. Daniela, P., Paolo, F., Gianfranco, F., Graham, P., & Miriam, R. (2014). Reduced urban traffic and emissions within urban consolidation centre schemes: The case of Bristol. *Transportation Research Procedia*, 3, 508-517.
67. Danielis, R., Rotaris, L., & Marcucci, E. (2010). Urban freight policies and distribution channels: a discussion based on evidence from Italian cities. *European Transport / Trasporti Europei*46, 114-146.
68. Danielis, R., Rotaris, L., Marcucci, E., & Massiani, J. (2011). An economic, environmental and transport evaluation of the Ecopass scheme in Milan: three years later. *Società Italiana di Economia dei Trasporti e della Logistica--Working Paper*.
69. Daudi, M., Hauge, J. B., & Thoben, K. D. (2017). A trust framework for agents' interactions in collaborative logistics. In *Dynamics in Logistics: Proceedings of the 5th International Conference LDIC, 2016 Bremen, Germany* (pp. 53-63). Springer International Publishing.
70. De Marco, A., Mangano, G., & Zenezini, G. (2018). Classification and benchmark of City Logistics measures: an empirical analysis. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 21(1), 1-19.
71. Deutsch, Y., & Golany, B. (2018). A parcel locker network as a solution to the logistics last mile problem. *International Journal of Production Research*, 56(1-2), 251-261.
72. DfT (2003c). *Benchmarking guide 77: Key Performance Indicators for Non-Food Retail Distribution*. Department for Transport, London, UK.
73. Diao, M. (2019). Towards sustainable urban transport in Singapore: Policy instruments and mobility trends. *Transport policy*, 81, 320-330.
74. Ducret, R., Lemarié, B., & Roset, A. (2016). Cluster analysis and spatial modeling for urban freight. Identifying homogeneous urban zones based on urban form and logistics characteristics. *Transportation Research Procedia*, 12, 301-313.
75. Dudziak, A., Stoma, M., & Osmólska, E. (2023). Analysis of consumer behaviour in the context of the place of purchasing food products with particular emphasis on local products. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2413.
76. EC (European Commission) (2006). *Urban freight transport and logistics*. Office for Official Publications of the European Communities, Brussels.
77. EC (European Commission) (2011a). *EU transport in figures: Statistical pocketbook 2011*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
78. EC (European Commission) (2011b). *Accompanying the White Paper - Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.



79. EC (European Commission) (2011c). *White Paper: Roadmap to a single European transport area - Towards a competitive and resource efficient transport system*, COM(2011) 144 final. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
80. EC (European Commission). (2016). Urban Access regulation in Europe. [online]. Consulted on 29/08/2016. Available at: <http://www.urbanaccessregulations.eu>
81. ECA – European Court of Auditors (2019). Urban mobility in the EU. Available online: [https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/ap19\\_07/ap\\_urban\\_mobility\\_en.pdf](https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/ap19_07/ap_urban_mobility_en.pdf) (14.11.2024.).
82. EEA - European Environment Agency (2008). *Climate for a transport change, TERM 2007: indicators tracking transport and environment in the European Union*. EEA Report No. 1/2008,
83. EEA - European Environment Agency (2024). Greenhouse gas emissions from transport in Europe. Available online: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-transport> (14.11.2024.).
84. EEA (2005). *Load factors in freight transport*. Indicator Fact Sheet, TERM 2005 30, European Environment Agency.
85. El Moussaoui, S., Lafhaj, Z., Leite, F., Fléchar, J., & Linéatte, B. (2021). Construction logistics centres proposing kitting service: Organization analysis and cost mapping. *Buildings*, 11(3), 105.
86. ELA - European Logistics Association (2004). *Differentiation for performance excellence in logistics 2004*. Deutscher Verkehrs-Verlag.
87. Erdinch, H., & Huang, C. (2014). *City logistics optimization: Gothenburg inner city freight delivery*, master degree project, University of Gothenburg, School of business economics and law.
88. Esser, K., & Kurte, J. (2005). B2C E-commerce: impact on transport in urban areas. U: Taniguchi, E., & Thompson, R.G. (eds.), *Recent Advances in City Logistics*. Elsevier, Oxford, 437-448.
89. Esser, M., & Petry, K. (1993). City logistik center: Chance für eine ökonomische und ökologische Versorgung von Ballungsräumen. In *Distribution*.
90. Eurostat (2023). Demography of Europe – 2023 edition. Available online: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/demography-2023> (12.11.2024.).
91. Eurostat (2024a). Passenger mobility statistics. Available online: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger\\_mobility\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger_mobility_statistics) (13.11.2024.).
92. Eurostat (2024b). Road freight transport statistics. Available online: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Road\\_freight\\_transport\\_statistics&oldid=575068](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Road_freight_transport_statistics&oldid=575068) (14.11.2024.).
93. Eurostat (2024c). Real GDP growth rate – volume. Available online: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00115/default/table?lang=en> (14.11.2024.).
94. Eurostat (2024d). Road freight transport by journey characteristics. Availbel online: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Road\\_freight\\_transport\\_by\\_journey\\_characteristics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Road_freight_transport_by_journey_characteristics) (14.11.2024.).
95. Eurostat (2024e). Municipal waste statistics. Available online: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal\\_waste\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics) (14.11.2024.).
96. Ewers, H.J., 1994. Meinungen zur City-Logistik – Der Wissenschaftler: Nicht mit der Brechstange. *Der Handel*, 9, 28.



97. Finnegan, C., Finlay, H., O'Mahony, M., & O'Sullivan, D. (2005). Urban freight in dublin city center, Ireland: Survey analysis and strategy evaluation. *Transportation research record*, 1906(1), 33-41
98. Fistung, F.D. (2021). Methodologies for monetary valuation of external costs, useful and necessary for sustainable transport development policies. In *Proceedings of the 8th International Conference ESPERA 2021*, pp. 203.
99. Fontaine, P., Minner, S., & Schiffer, M. (2023). Smart and sustainable city logistics: Design, consolidation, and regulation. *European Journal of Operational Research*, 307(3), 1071-1084.
100. Fouad, J., & Imane, M. (2024). Logistics Sprawl: A Systematic Literature Review. *IEEE Engineering Management Review*, 2024, 1-13.
101. Fried, T., & Goodchild, A. (2023). E-commerce and logistics sprawl: A spatial exploration of last-mile logistics platforms. *Journal of Transport Geography*, 112, 103692.
102. Fried, T., & Goodchild, A. (2023). E-commerce and logistics sprawl: A spatial exploration of last-mile logistics platforms. *Journal of Transport Geography*, 112, 103692.
103. Gallo, S. M. A., Cuervo, J. H. E., & Maheut, J. (2024). Analysis and strategies for urban freight logistics in a low emission zone. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 17(2), 403-423.
104. Gatta, V., & E. Marcucci. (2016). Stakeholder-specific Data Acquisition and Urban Freight Policy Evaluation: Evidence, Implications and New Suggestions. *Transport Reviews*, 36(5), 585–609.
105. Ghanbari, A., Karimzadeh, S., & Mardani, B. (2024). Urban Logistics in Historic Centers by Using of Multi-criteria Evaluation in the Geographical Information System in the City of Saqqez. *Human Geography Research*.
106. Giannico, V., Spano, G., Elia, M., D'Este, M., Sanesi, G., & Laforteza, R. (2021). Green spaces, quality of life, and citizen perception in European cities. *Environmental research*, 196, 110922.
107. Gnap, J., Settey, T., & Baloghová, L. (2021). Examination of the development of the number and use of trucks up to 3.5 tons total weight. *Transportation Research Procedia*, 55, 34-41.
108. Gonzalez-Feliu, J., & Morana, J. (2010). Are city logistics solutions sustainable? The Cityporto case. *TeMA-Trimestrale del Laboratorio Territorio Mobilità Ambiente*, 3(2), 55-64.
109. Gonzalez-Feliu, J., Malhéné, N., Morganti, E., & Morana, J. (2014, January). The deployment of city and area distribution centers in France and Italy: Comparison of six representative models. In *Supply chain forum: An international journal* (Vol. 15, No. 4, pp. 84-99). Taylor & Francis.
110. Gonzalez-Feliu, J., Taniguchi, E., & Faivre d'Arcier, B. (2014). Financing Urban Logistics Projects: From Public Utility to Public–Private Partnerships. *Sustainable urban logistics: concepts, methods and information systems*, 245-265.
111. Gorçun, O. F. (2014). Efficiency analysis of cargo tram for city logistics compared to road freight transportation: A case study of Istanbul City. *Business Logistics in Modern Management*.
112. Grosso, R., Muñuzuri, J., Cortés, P., & Carrillo, J. (2014). City logistics: Are sustainability policies really sustainable?. *Dirección y Organización*, (53), 45-50.
113. Guedria, M., Malhene, N., & Deschamps, J. C. (2016). Urban Freight Transport: From Optimized Routes to Robust Routes. *Transportation Research Procedia*, 12, 413-424.
114. Guido, G., Ugolini, M. M., & Sestino, A. (2022). Active ageing of elderly consumers: insights and opportunities for future business strategies. *SN Business & Economics*, 2(1), 8.
115. Guillot, J. D. (2019). Co2 emissions from cars: facts and figures (infographics). Available online: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20190313STO31218/co2-emissions-from-cars-facts-and-figures-infographics> (13.11.2024.).



116. Gunathilaka, S., Amarasingha, N., Dissanayake, S., & Lakmali, M. (2021). Household travel survey method for vehicle kilometers travel estimations: A case study in a developing country. *Transactions on Transport Sciences*, 2, 1-15.
117. Guo, D., Chen, Y., Yang, J., Tan, Y. H., Zhang, C., & Chen, Z. (2021). Planning and application of underground logistics systems in new cities and districts in China. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 113, 103947.
118. Hammami, F. (2020). The impact of optimizing delivery areas on urban traffic congestion. *Research in Transportation Business & Management*, 37, 100569.
119. Harrington, T. S., Singh Srari, J., Kumar, M., & Wohlrab, J. (2016). Identifying design criteria for urban system 'last-mile' solutions—a multi-stakeholder perspective. *Production Planning & Control*, 27(6), 456-476.
120. Hawkins-Mofokeng, R., Tlapana, T., & Ssemugooma, D. K. (2022). Effects of Traffic Congestion on Shopping Location Choice in the Greater eThekweni Region. *Journal of Business and Management Review*, 3(5), 372-386.
121. He, M., Shen, J., Wu, X., & Luo, J. (2018). Logistics space: A literature review from the sustainability perspective. *Sustainability*, 10(8), 2815.
122. He, Z., & Haasis, H. D. (2019). Integration of urban freight innovations: Sustainable inner-urban intermodal transportation in the retail/postal industry. *Sustainability*, 11(6), 1749.
123. He, Z., & Haasis, H. D. (2020). A theoretical research framework of future sustainable urban freight transport for smart cities. *Sustainability*, 12(5), 1975.
124. Heckmann, G., Hidalgo-Carvajal, D., & Vega, J. J. (2020, November). Identifying underlying urban logistics factors in old downtown of Córdoba, Argentina. In *Supply Chain Management and Logistics in Emerging Markets: Selected Papers from the 2018 MIT SCALE Latin America Conference* (pp. 131-156). Emerald Publishing Limited.
125. Heitz, A., Launay, P., & Beziat, A. (2017). Rethinking data collection on logistics facilities: New approach for determining the number and spatial distribution of warehouses and terminals in metropolitan areas. *Transportation Research Record*, 2609(1), 67-76.
126. Holguín-Veras, J., Sánchez-Díaz, I., & Browne, M. (2016). Sustainable urban freight systems and freight demand management. *Transportation Research Procedia*, 12, 40-52.
127. Holguín-Veras, J., Wang, C., Browne, M., Hodge, S. D., & Wojtowicz, J. (2014). The New York City off-hour delivery project: lessons for city logistics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 36-48.
128. Holmgren, J. (2018). Using Cost–Benefit Analysis to Evaluate City Logistics Initiatives: An Application to Freight Consolidation in Small-and Mid-Sized Urban Areas. *City Logistics 2: Modeling and Planning Initiatives*, 271-290.
129. Hu, W., Dong, J., Hwang, B. G., Ren, R., & Chen, Z. (2020). Hybrid optimization procedures applying for two-echelon urban underground logistics network planning: A case study of Beijing. *Computers & Industrial Engineering*, 144, 106452.
130. Huang, S. Z., Sadiq, M., & Chien, F. (2023). Dynamic nexus between transportation, urbanization, economic growth and environmental pollution in ASEAN countries: does environmental regulations matter?. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(15), 42813-42828.
131. Iamtrakul, P., Chayphong, S., Kantavat, P., Hayashi, Y., Kijirikul, B., & Iwahori, Y. (2023). Exploring the Spatial Effects of Built Environment on Quality of Life Related Transportation by Integrating GIS and Deep Learning Approaches. *Sustainability*, 15(3), 2785.
132. Iannaccone, G., Marcucci, E., & Gatta, V. (2021). What young e-consumers want? Forecasting parcel lockers choice in Rome. *Logistics*, 5(3), 57.
133. Idescat – Statistical Institute of Catalonia (2024). Volume of freight transport relative to GDP. Available online: <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=ue&n=10162&t=201400&lang=en> (14.11.2024.).





134. Ieromonachou, P., Potter, S., & Enoch, M. (2004). Adapting Strategic Niche Management for evaluating radical transport policies—the case of the Durham Road Access Charging Scheme. *International Journal of Transport Management*, 2(2), 75-87.
135. INFRAS/IWW (2004). *External Costs of Transport – Update Study*. INFRAS, IWW Universität Karlsruhe, Zürich, Karlsruhe.
136. Iranmanesh, N. (2008). Pedestrianisation a great necessity in urban designing to create a sustainable city in developing countries. In *44th Isocarp Congress* pp. 3–8.
137. IRU - International Road Transport Union (2017). Commercial Vehicle of the Future A roadmap towards fully sustainable truck operations. Available online: <https://www.iru.org/sites/default/files/2017-07/iru-report-commercial-vehicle-of-the-future-en%20V2.pdf> (14.11.2024.).
138. Isserman, H., 1994. Logistik im Unternehmen – Eine Einführung. In: Isserman, H. (ed.), *Logistik – Beschaffung, Produktion, Distribution, Landsberg am Lech*, 21-43.
139. Jacques, D. (2020). Total logistic cost in Canada. Transport Canada. Available online: <https://mitl.mcmaster.ca/app/uploads/2021/05/David-Jacques-Presentation.pdf> (14.11.2024.).
140. Jaller, M., & Pahwa, A. (2023). Coping with the Rise of E-commerce Generated Home Deliveries through Innovative Last-mile Technologies and Strategies. National center for sustainable transportation, University of California, Davis, USA.
141. Jaller, M., Sánchez, S., Green, J., & Fandiño, M. (2016). Quantifying the impacts of sustainable city logistics measures in the Mexico City Metropolitan Area. *Transportation Research Procedia*, 12, 613-626.
142. Jamshidi, A., Jamshidi, F., Ait-Kadi, D., & Ramudhin, A. (2019). A review of priority criteria and decision-making methods applied in selection of sustainable city logistics initiatives and collaboration partners. *International Journal of Production Research*, 57(15-16), 5175-5193.
143. Janiak, M. K. (2016). Key success factors for city logistics from the perspective of various groups of stakeholders. *Transportation Research Procedia*, 12, 557-569.
144. Janjevic, M., Lebeau, P., Ndiaye, A. B., Macharis, C., Van Mierlo, J., & Nsamzinshuti, A. (2016). Strategic scenarios for sustainable urban distribution in the Brussels-capital region using urban consolidation centres. *Transportation Research Procedia*, 12, 598-612.
145. Janné, M. (2020). *Construction logistics in a city development setting* (Vol. 2091). Linköping University Electronic Press.
146. Janné, M., & Fredriksson, A. (2022). Construction logistics in urban development projects—learning from, or repeating, past mistakes of city logistics?. *The International Journal of Logistics Management*, 33(5), 49-68.
147. Johansen, B. G., Andersen, J., & Levin, T. (2014). Better use of delivery spaces in Oslo. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 151, 112-121.
148. Joubert, J.W., & Axhausen, K.W. (2011). Inferring commercial vehicle activities in Gauteng, South Africa. *Journal of Transport Geography*, 19(1), 115-124.
149. Kahalimoghadam, M., Thompson, R. G., & Rajabifard, A. (2024). Assessing unsustainable trends in city logistics. *Transportation Research Procedia*, 79, 401-408.
150. Kalakota, R., & Whinston, A.B. (1997). *Electronic Commerce: A Manager's Guide*. Addison-Wesley Professional.
151. Kang, S. (2020). Relative logistics sprawl: Measuring changes in the relative distribution from warehouses to logistics businesses and the general population. *Journal of Transport Geography*, 83, 102636.
152. Kaszubowski, D. (2016). Recommendations for urban freight policy development in Gdynia. *Transportation Research Procedia*, 12, 886-899.
153. Kato, H., & Sato J. (2006). *Urban Freight Transportation analysis in Developing Countries: Case Study in Medan, Indonesia*. Non published



154. Kauf, S. (2016). City logistics—a strategic element of sustainable urban development. *Transportation Research Procedia*, 16, 158-164.
155. Kijewska, K. (2015). Importance of telematics systems for the reduction of environmental negative impact of urban freight transport—GRASS project introduction. *Archives of Transport System Telematics*, 8.
156. Kijewska, K., & Iwan, S. (2016). Analysis of the functioning of urban deliveries in the city centre and its environmental impact based on Szczecin example. *Transportation Research Procedia*, 12, 739-749.
157. Kijewska, K., Jedliński, M., & Iwan, S. (2021). Ecological utility of FQP projects in the stakeholders' opinion in the light of empirical studies based on the example of the city of Szczecin. *Sustainable Cities and Society*, 74, 103171.
158. Kilibarda, M., Zečević, S., & Vidović, M. (2012). Measuring quality of logistic service as an element of the logistics provider offering. *Total quality management and business excellence*, 23(11-12), 1345-1361.
159. Kin, B., & Macharis, C., 2015. Social---Cost Benefit Analysis of a Private Urban Consolidation Centre in Antwerp. Antwerpen: Steunpunt Goederen--- en Personenvervoer (MOBILO).
160. Knapkog, M., Kijewska, K., Fossheim, K., Iwan, S., & Kurjata, E. (2024). Planning City Logistics Flexibility Using Sustainable Urban Logistics Plans. *Transportation Research Procedia*, 79, 186-193.
161. Knoppen, D., Janjevic, M., & Winkenbach, M. (2021). Prioritizing urban freight logistics policies: Pursuing cognitive consensus across multiple stakeholders. *Environmental Science & Policy*, 125, 231-240.
162. Koç, Ç., Bektaş, T., Jabali, O., & Laporte, G. (2016). The impact of depot location, fleet composition and routing on emissions in city logistics. *Transportation Research Part B: Methodological*, 84, 81-102.
163. Köhler U. (1999). City logistics in Kassel. In: Taniguchi E, Thompson RG, editors. *City logistics I*, Institute for City Logistics, Kyoto, pp. 261 – 271.
164. Köhler, U. (2004). New ideas for the city-logistics project in Kassel. *Logistics Systems for Sustainable Cities*, 321–332.
165. Kordnejad, B. (2016). Stakeholder analysis in intermodal urban freight transport. *Transportation Research Procedia*, 12, 750-764.
166. Korhonen, M. (2019). *Kaupunkilogistiikka kävelyalueilla – vertaileva tapaustutkimus*, master thesis, Aalto University, School of Engineering
167. Kotzab, H., Hüseyinoğlu, I. Ö. Y., Şen, I., & Mena, C. (2024). Exploring home delivery service attributes: Sustainability versus delivery expectations during the COVID-19 pandemic. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 78, 103769.
168. Kovač, M., Tadić, S., & Krstić, M. (2023a). Sustainable city logistics concepts: Elements and conceptualization. *Tehnika*, 78(2), 197-206.
169. Kovač, M., Tadić, S., Krstić, M., & Bouraima, M. B. (2021). Novel Spherical Fuzzy MARCOS Method for Assessment of Drone-Based City Logistics Concepts. *Complexity*, 2021(1), 2374955.
170. Kovač, M., Tadić, S., Krstić, M., & Veljović, M. (2023b). A methodology for planning city logistics concepts based on city-dry port micro-consolidation centres. *Mathematics*, 11(15), 3347.
171. Krstić, M., Agnusdei, G. P., Miglietta, P. P., Tadić, S., & Roso, V. (2022). Applicability of industry 4.0 technologies in the reverse logistics: a circular economy approach based on comprehensive distance based ranking (COBRA) method. *Sustainability*, 14(9), 5632.
172. Krstić, M., Tadić, S., & Zečević, S. (2021a). Technological solutions in logistics 4.0. *Ekonomika preduzeća*, 69(5-6), 385-401.
173. Krstić, M., Tadić, S., Kovač, M., Roso, V., & Zečević, S. (2021b). A novel hybrid MCDM model for the evaluation of sustainable last mile solutions. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021(1), 5969788.



174. Kunze, O., Wulfhorst, G., & Minner, S. (2016). Applying systems thinking to city logistics: A qualitative (and quantitative) approach to model interdependencies of decisions by various stakeholders and their impact on city logistics. *Transportation Research Procedia*, 12, 692-706.
175. Lagorio, A., Pinto, R., & Golini, R. (2016). Research in urban logistics: a systematic literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46(10), 908-931.
176. Lange, V., Auffermann, C., Mahlstedt, K., & Möde, S. (2013). Urban Retail Logistics—Research into the Bundled Urban Store Deliveries of the Future. *Efficiency and logistics*, 109-119.
177. Lebeau, P., Macharis, C., & Van Mierlo, J. (2016). Exploring the choice of battery electric vehicles in city logistics: A conjoint-based choice analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 91, 245-258.
178. Lebeau, P., Verlinde, S., Macharis, C., & Van Mierlo, J. (2015). How authorities can support Urban Consolidation Centres? A review of the Best Practices. In *NECTAR Cluster 3 workshop*.
179. Lercher, P. (2019). Noise in cities: urban and transport planning determinants and health in cities. *Integrating Human Health into Urban and Transport Planning: A Framework*, 443-481.
180. Li, J., Wen, J., & Jiang, B. (2017). Spatial spillover effects of transport infrastructure in Chinese new silk road economic belt. *International Journal of e-Navigation and Maritime Economy*, 6, 1-8.
181. Li, S., Liang, Y., Wang, Z., & Zhang, D. (2021). An optimization model of a sustainable city logistics network design based on goal programming. *Sustainability*, 13(13), 7418.
182. Lindholm, M., & Ballantyne, E. E. (2016). Introducing elements of due diligence in sustainable urban freight transport planning. *Transportation Research Procedia*, 12, 66-78.
183. Lindholm, M., & Behrends, S. (2012). Challenges in urban freight transport planning—a review in the Baltic Sea Region. *Journal of transport geography*, 22, 129-136.
184. Lindholm, M., & Browne, M. (2013). Local authority cooperation with urban freight stakeholders: A comparison of partnership approaches. *European Journal of transport and infrastructure research*, 13(1), 20-38.
185. Liu, C., Wang, Q., & Susilo, Y. O. (2019). Assessing the impacts of collection-delivery points to individual's activity-travel patterns: A greener last mile alternative?. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 121, 84-99.
186. Liu, K., Dong, H., Bi, J., & Lu, Z. (2014). Research on Construction of Urban Logistics Information Platform. In *Proceedings of the 2013 International Conference on Electrical and Information Technologies for Rail Transportation (EITRT2013)-Volume I* (pp. 365-371). Springer Berlin Heidelberg.
187. Lozano, A. (2006). *Estudio integral metropolitano de transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México (EIMTC-MAVM)*. Final Report. Universidad Autonoma de México, Comision Ambiental Metropolitana.
188. Lozzi, R., Iannaccone, G., Marcucci, E., Gatta, V., & Maltese, I. (2023). Stakeholder engagement in the Sustainable Urban Logistics Planning: the case of the Metropolitan City of Rome. *Rivista di Economia e Politica dei Trasporti*, 1, 1-5.
189. Macharis, C., Milan, L., & Verlinde, S. (2014). A stakeholder-based multicriteria evaluation framework for city distribution. *Research in Transportation Business & Management*, 11, 75-84.
190. Macioszek, E., Staniek, M., & Sierpiński, G. (2017). Analysis of trends in development of freight transport logistics using the example of Silesian Province (Poland)-a case study. *Transportation Research Procedia*, 27, 388-395.



191. Maes, J., Sys, C., & Vanellander, T. (2012). Vervoer te water: linken met stedelijke distributie. *Antwerpen: Steunpunt Goederen-en personenvervoer*. Steunpunt Goederen- en personenvervoer, Antwerpen
192. Maggi, E., & Vallino, E. (2015). Simulating urban mobility and the role of public policies: the challenges of Agent Based Models. In *Transport and logistics economics: new challenges for theoretical and applied analysis* (pp. 1-21).
193. Mancini, S., Gonzalez-Feliu, J., & Crainic, T. G. (2014). Planning and optimization methods for advanced urban logistics systems at tactical level. *Sustainable urban logistics: concepts, methods and information systems*, 145-164.
194. Marciani, M., & Cossu, P. (2014). How the URBeLOG project will enable a new governance model for city logistics in Italian metropolitan areas. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 151, 230-243.
195. Matusiewicz, M. (2019). Towards sustainable urban logistics: Creating sustainable urban freight transport on the example of a limited accessibility zone in Gdansk. *Sustainability*, 11(14), 3879.
196. Matusiewicz, M. (2022). Modeling Stakeholders Openness to Sustainable Logistics Measures Using a Data Analysis Approach. *Processes*, 10(6), 1096.
197. McKinnon, A. (1998). Logistical restructuring, freight traffic growth and the environment. U: Banister, D. (ed.), *Transport policy and the environment*, Routledge, New York, 97-109
198. MDS Transmodal (2012). Study on Urban Freight Transport – Final Report. Brussels. DG MOVE European Commission. Available at: <http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/studies/doc/2012---04---urban---freight---transport.pdf>
199. Milewski, D. (2020). Total costs of centralized and decentralized inventory strategies—including external costs. *Sustainability*, 12(22), 9346.
200. Mohammad, W. A., Nazih Diab, Y., Elomri, A., & Triki, C. (2023). Innovative solutions in last mile delivery: concepts, practices, challenges, and future directions. In *Supply Chain Forum: An International Journal*, 24(2), 151-169.
201. Monsreal, M., Ozkul, S., Prieto, B., Rivera, J., & Eisele, W. (2024). *Cargo Consolidation, Routing, and Location Optimization to Reduce Traffic Congestion by Minimizing Commercial Heavy Vehicle Trips*. National Institute for Congestion Reduction, University of South Florida, USA.
202. Montoya-Torres, J. R., Muñoz-Villamizar, A., & Vega-Mejía, C. A. (2016). On the impact of collaborative strategies for goods delivery in city logistics. *Production Planning & Control*, 27(6), 443-455.
203. Montwiłł, A., Pietrzak, O., & Pietrzak, K. (2021). The role of Integrated Logistics Centers (ILCs) in modelling the flows of goods in urban areas based on the example of Italy. *Sustainable cities and society*, 69, 102851.
204. Morel, M., Balm, S., Berden, M., & van Amstel, W. P. (2020). Governance models for sustainable urban construction logistics: Barriers for collaboration. *Transportation Research Procedia*, 46, 173-180.
205. Moreno-Monroy, A. I., Schiavina, M., & Veneri, P. (2021). Metropolitan areas in the world. Delineation and population trends. *Journal of Urban Economics*, 125, 103242.
206. Morfoulaki, M., Kotoula, K., Stathacopoulos, A., Mikiki, F., & Aifadopoulou, G. (2016). Evaluation of specific policy measures to promote sustainable urban logistics in small-medium sized cities: the case of Serres, Greece. *Transportation Research Procedia*, 12, 667-678.
207. Morganti, E., & Gonzalez-Feliu, J. (2015). City logistics for perishable products. The case of the Parma's Food Hub. *Case Studies on Transport Policy*, 3(2), 120-128.
208. Morris, A. G., Kornhauser, A. L., & Kay, M. J. (1998). Urban freight mobility: collection of data on time, costs, and barriers related to moving product into the central business district. *Transportation Research Record*, 1613(1), 27-32.



209. Mouratidis, K. (2021). Urban planning and quality of life: A review of pathways linking the built environment to subjective well-being. *Cities*, 115, 103229.
210. Muñoz-Villamizar, A., Velazquez-Martínez, J. C., & Caballero-Caballero, S. (2024). A large-scale last-mile consolidation model for e-commerce home delivery. *Expert Systems with Applications*, 235, 121200.
211. Muñuzuri, J., Cortés, P., Onieva, L., & Guadix, J. (2013). Simulating the effects of pedestrianisation on urban freight deliveries. *European Transport/Trasporti Europei* 2013 (54), 10.
212. Muñuzuri, J., Guadix, J., Cortés, P., & Onieva, L. (2016). Use of discrete choice to obtain urban freight evaluation data. *European Journal of Transport & Infrastructure Research*, 16(1).
213. Muñuzuri, J., Larrañeta, J., Onieva, L., & Cortés, P. (2005). Solutions applicable by local administrations for urban logistics improvement. *Cities*, 22(1), 15-28.
214. Nataraj, S., Ferone, D., Quintero-Araujo, C., Juan, A., & Festa, P. (2019). Consolidation centers in city logistics: A cooperative approach based on the location routing problem. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 10(3), 393-404.
215. Navarro, C., Roca-Riu, M., Furió, S., & Estrada, M. (2016). Designing new models for energy efficiency in urban freight transport for smart cities and its application to the Spanish case. *Transportation Research Procedia*, 12, 314-324.
216. Neghabadi, P. D., Samuel, K. E., & Espinouse, M. L. (2018). Systematic literature review on city logistics: overview, classification and analysis. *International Journal of Production Research*, 1–23.
217. Nemoto, T. (2004). An experimental cooperative parcel pick-up system using the Internet in the central business district in Tokyo. In *Logistics Systems for Sustainable Cities* (pp. 309-320). Emerald Group Publishing Limited.
218. Ni, L., & Wang, X. (2021). Load factors of less-than-truckload delivery tours: An analysis with operation data. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 150, 102296.
219. Nowicka, K. (2014). Smart city logistics on cloud computing model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 151, 266-281.
220. Nuzzolo, A., & Comi, A. (2014). City logistics planning: demand modelling requirements for direct effect forecasting. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 239-250.
221. Nuzzolo, A., & Comi, A. (2015). Urban freight transport policies in Rome: lessons learned and the road ahead. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 8(2), 133-147.
222. Nuzzolo, A., Comi, A., & Rosati, L. (2014). City logistics long-term planning: simulation of shopping mobility and goods restocking and related support systems. *International Journal of Urban Sciences*, 18(2), 201-217.
223. OECD (2024), *Policy Scenarios for Eliminating Plastic Pollution by 2040*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/76400890-en> (14.11.2024.).
224. Ogden, K. W. (1992). *Urban Goods Movement: A Guide to Policy and Planning*. Ashgate, Aldershot.
225. Olkhova, M., Roslavtsev, D., & Galkin, A. (2021). The comparative method of assessing city logistics measure. In *Decision Support Methods in Modern Transportation Systems and Networks* (pp. 163-174). Cham: Springer International Publishing.
226. Osieczko, K., Zimon, D., Płaczek, E., & Prokopiuk, I. (2021). Factors that influence the expansion of electric delivery vehicles and trucks in EU countries. *Journal of Environmental Management*, 296, 113177.
227. Paché, G., & Morel, C. (2021). Environmental Issues in City Logistics: The Case of Low Emission Zones in Europe. *Journal of Management and Sustainability*, 11, 88.



228. Peker, I., Baki, B., Tanyas, M., & Murat Ar, I. (2016). Logistics center site selection by ANP/BOCR analysis: A case study of Turkey. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 30(4), 2383-2396.
229. Peng, C. (2019). *Does e-commerce reduce traffic congestion? Evidence from alibaba single day shopping event*. Centre for Economic Performance London School of Economics and Political Science, London, UK.
230. Peppel, M., Spinler, S., & Winkenbach, M. (2024). Integrating mobile parcel lockers into last-mile delivery networks: an operational design for home delivery, stationary, and mobile parcel lockers. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 54(4), 418-447.
231. Pietrzak, K., Pietrzak, O., & Montwiłł, A. (2021). Light freight railway (LFR) as an innovative solution for sustainable urban freight transport. *Sustainable Cities and Society*, 66, 102663.
232. Pokharel, R., Bertolini, L., & te Brömmelstroet, M. (2023). How does transportation facilitate regional economic development? A heuristic mapping of the literature. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 19, 100817.
233. PORTAL (2003a). *Inner Urban Freight Transport and city logistics*, Written Material. Available online: [www.eu-portal.net](http://www.eu-portal.net) (12-11.2024.).
234. Pulawska, S., & Starowicz, W. (2014). Ecological urban logistics in the historical centers of cities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 151, 282-294.
235. Quak, H. (2008). Sustainability of urban freight transport: Retail distribution and local regulations in cities (No. EPS-2008-124-LIS).
236. Quak, H., & Tavasszy, L. (2011). Customized solutions for sustainable city logistics: the viability of urban freight consolidation centres. In *Transitions towards sustainable mobility: New solutions and approaches for sustainable transport systems* (pp. 213-233). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
237. Quak, H., Balm, S., & Posthumus, B. (2014). Evaluation of city logistics solutions with business model analysis. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 111-124.
238. Raimbault, N., & Heitz, A. (2024). Logistics Urbanization, Between Real Estate Financialization and the Rise of Logistics Urban Planning. *Globalization and Dynamics of Urban Production*, 73-103.
239. Randolph, G. F., & Storper, M. (2023). Is urbanisation in the Global South fundamentally different? Comparative global urban analysis for the 21st century. *Urban Studies*, 60(1), 3-25.
240. Rao, C., Goh, M., Zhao, Y., & Zheng, J. (2015). Location selection of city logistics centers under sustainability. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 36, 29-44.
241. Reisman, A., & Chase, M. (2011). Strategies for reducing the impacts of last-mile freight in urban business districts. *UT Planning*.
242. Ren, Y. C., Xing, T., Quan, Q., & Zhao, G. Q. (2010). Fuzzy cluster analysis of regional city multi-level logistics distribution center location plan. *Quantitative Logic and Soft Computing* 2010, 499-508.
243. Robichet, A., & Nierat, P. (2021). Consequences of logistics sprawl: Order or chaos?-the case of a parcel service company in Paris metropolitan area. *Journal of Transport Geography*, 90, 102900.
244. Rodrigue, J. P. (2020). *The geography of transport systems*. Routledge, London, UK.
245. Rodrigue, J.P., Comtois, C., & Slack, B. (2009). *The Geography of Transport Systems*. Routledge, New York.
246. Rosales, R., & Haarstad, H. (2023). Governance challenges for urban logistics: Lessons from three Norwegian cities. *Environmental Policy and Governance*, 33(3), 221-231.
247. Ruesch, M., Hegi, P., Haefeli, U., Matti, D., Schultz, B., & Rüttsche, P., (2012). Sustainable goods supply and transport in conurbations: Freight strategies and guidelines. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 39, 116-133.



248. Ruesch, M., Schmid, T., Bohne, S., Haefeli, U., & Walker, D. (2016). Freight transport with vans: Developments and measures. *Transportation Research Procedia*, 12, 79-92.
249. Russo, F., & Comi, A. (2010). A classification of city logistics measures and connected impacts. *Procedia-Social and behavioral sciences*, 2(3), 6355-6365.
250. Russo, F., & Comi, A. (2018). From city logistics theories to city logistics planning. *City Logistics 3: Towards Sustainable and Liveable Cities*, 329-347.
251. Russo, F., & Comi, A. (2020). Investigating the effects of city logistics measures on the economy of the city. *Sustainability*, 12(4), 1439.
252. Russo, F., Rindone, C., & Panuccio, P. (2016). European plans for the smart city: from theories and rules to logistics test case. *European Planning Studies*, 24(9), 1709-1726.
253. Rześny-Cieplińska, J., Szmelter-Jarosz, A., & Moslem, S. (2021). Priority-based stakeholders analysis in the view of sustainable city logistics: Evidence for Tricity, Poland. *Sustainable Cities and Society*, 67, 102751.
254. Samchuk, G., Kopytkov, D., & Rossolov, A. (2022). Freight fleet management problem: evaluation of a truck utilization rate based on agent modeling. *Communications-Scientific letters of the University of Zilina*, 24(2), D46-D58.
255. Sampaio, A., Savelsbergh, M., Veelenturf, L., & Van Woensel, T. (2019). Crowd-based city logistics. In *Sustainable transportation and smart logistics* (pp. 381-400). Elsevier.
256. Sárdi, D. L., & Bóna, K. (2021). City logistics analysis of urban areas: An analytic hierarchy process based study. *Journal of System and Management Sciences*, 11(2), 77-105.
257. Sari, Y. K., Gani, A. N., & Zhafiraah, N. R. (2023). The Effect of In-Store Logistics Performance, Store Image, Sales Promotion, and Service Quality on Customer Satisfaction. *Marketing and Business Strategy*, 1(1), 23-34.
258. Sathaye, N., Harley, R., & Madanat, S. (2010). Unintended environmental impacts of nighttime freight logistics activities. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 44(8), 642-659.
259. Sathaye, N., Li, Y., Horvath, A., & Madanat, S. (2006). *The Environmental Impacts of Logistics Systems and Options for Mitigation*. Working paper, UC Berkeley Center for Future Urban Transport.
260. Schindler, S., Gillespie, T., Banks, N., Bayırbağ, M. K., Burte, H., Kanai, J. M., & Sami, N. (2020). Deindustrialization in cities of the Global South. *Area Development and Policy*, 5(3), 283-304.
261. Schliwa, G., Armitage, R., Aziz, S., Evans, J., & Rhoades, J. (2015). Sustainable city logistics—Making cargo cycles viable for urban freight transport. *Research in Transportation Business & Management*, 15, 50-57.
262. Schmöcker, J. D., Fonzone, A., Quddus, M., & Bell, M. G. (2006). Changes in the frequency of shopping trips in response to a congestion charge. *Transport Policy*, 13(3), 217-228.
263. Schoemaker, J., Allen, J., Huschebeck, M., & Monigl, J. (2006). *Quantification of Urban Freight Transport Effects I, BESTUFS II*. BESTUFS Consortium.
264. Scott, M., Anderka, S., & O'Donnell, E. (2009). *Improving freight movement in Delaware central business districts*. Institute for Public Administration College of Education & Public Policy, University of Delaware
265. Seghezzi, A., Siragusa, C., & Mangiaracina, R. (2022). Parcel lockers vs. home delivery: a model to compare last-mile delivery cost in urban and rural areas. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 52(3), 213-237.
266. Sendcloud (2022). E-commerce Delivery Compass. The latest European insights to turn e-commerce logistics into your competitive advantage. Nielsen Holdings plc, New York, USA.
267. Shearston, J. A., Johnson, A. M., Domingo-Relloso, A., Kioumourtzoglou, M. A., Hernández, D., Ross, J., ... & Hilpert, M. (2020). Opening a large delivery service warehouse in the South Bronx: impacts on traffic, air pollution, and noise. *International journal of environmental research and public health*, 17(9), 3208.



268. Sinarimbo, N. G. (2005). *Freight transport management in the Central Business District: An empirical analysis of traffic and environmental impacts of cooperative delivery system*. Tokyo: Tokyo University.
269. Song, L. (2008). *Transport and Environmental Impacts of Current Home Delivery Services and the Benefits of Alternative Measures*. Faculty of Engineering, Science and Mathematics, School of Civil Engineering and the Environment, University of Southampton, PhD.
270. Song, L., Cherrett, T., McLeod, F., & Guan, W. (2009). Addressing the last mile problem—the transport impacts of collection/delivery points. *88<sup>th</sup> Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington, DC.
271. Soni, N., & Soni, N. (2016). Benefits of pedestrianization and warrants to pedestrianize an area. *Land use policy*, 57, 139-150.
272. Sopiana, Y., & Harahap, M. A. K. (2023). Sustainable urban planning: a holistic approach to balancing environmental conservation, economic development, and social well-being. *West Science Interdisciplinary Studies*, 1(02), 43-53.
273. Stathopoulos, A., Valeri, E., & Marcucci, E. (2012). Stakeholder reactions to urban freight policy innovation. *Journal of Transport Geography*, 22, 34-45.
274. Stathopoulos, A., Valeri, E., Marcucci, E., Marcucci, E., Gatti, V., & Nuzzolo, A. (2011). Urban freight policy innovation for Rome's LTZ: a stakeholder perspective. In *City distribution and urban freight transport*. Edward Elgar Publishing.
275. Statista (2023). Smartphones – Worldwide. Available online: <https://www.statista.com/outlook/cmo/consumer-electronics/telephony/smartphones/worldwide> (12. 11. 2024.).
276. Stütz, S., & Kirsch, D. (2020). Off-Peak Delivery as a Cornerstone for Sustainable Urban Logistics: Insights from Germany. *Innovations for Metropolitan Areas: Intelligent Solutions for Mobility, Logistics and Infrastructure designed for Citizens*, 39-53.
277. Szmelter-Jarosz, A., & Rzeźny-Cieplińska, J. (2019). Priorities of urban transport system stakeholders according to crowd logistics solutions in city areas. A sustainability perspective. *Sustainability*, 12(1), 317.
278. Tadić, S. (2014). *Modeliranje performansi integrisanih city logističkih sistema*, PhD thesis, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd.
279. Tadić, S. (2018). City logistics — Sustainable urban development strategy. In *Proceedings of the international symposium Traffic strategic development in South East Europe*, Budva, Montenegro (pp. 30-31).
280. Tadić, S., & Veljović, M. (2020a). Home delivery: concept and characteristics. *International journal for traffic and transport engineering*, 10(4), 519-533,
281. Tadić, S., & Veljović, M. (2020b). Logistics of rural tourism. *International Journal for Traffic & Transport Engineering*, 10(3).
282. Tadić, S., & Veljović, M. (2020c). Return flows in home delivery. *Proceedings of the 19th international conference on transport science, ICTS 2020*, Slovene Association of Transport Sciences, University of Ljubljana, Faculty of Maritime Studies and Transport and University of Split, Faculty of Maritime Studies, Portoroz, Slovenia, 348-354.
283. Tadić, S., & Veljović, M. (2021a). Differences between typical logistics systems and other city logistics generators. *Tehnika*, 76(4), 485-489.
284. Tadić, S., & Veljović, M. (2021b). Home delivery: a framework for structuring. *International journal for traffic and transport engineering*, 11(1), 30-74,
285. Tadić, S., & Zečević, S. (2009). Izbor optimalnog scenarija razvoja logističkog sistema. *Proceedings of SYM-OP-IS*, Ivanjica, Srbija, 333-336.
286. Tadić, S., & Zečević, S. (2011). Logistics and supply chain management in tourism. U: *Proceedings of the International conference: Tourism as a Factor of Regional Development*, Plav, Montenegro, 205-211.
287. Tadić, S., & Zečević, S. (2012). Development of intermodal transport and logistics in Serbia. *International journal for traffic and transport engineering*, 2(4), 380-390.





288. Tadić, S., & Zečević, S. (2015a). Integrisano planiranje u cilju održivosti rešenja city logistike. *Tehnika*, 70(1), 164-173.
289. Tadić, S., & Zečević, S. (2015b). Kooperacija i konsolidacija tokova u city logistici. *Tehnika*, 62(4), 687-694.
290. Tadić, S. & Zečević, S., (2015c). City logistics performance. In: Proceedings of the 2nd Logistics international conference, LOGIC 2015, Belgrade, Serbia, 235-240.
291. Tadić, S., & Zečević, S. (2016a). A framework for structuring city logistics initiatives. *International journal for traffic and transport engineering*, 6(3), 243-252.
292. Tadić, S., & Zečević, S. (2016b). Globalni trendovi i njihov uticaj na menadžment city logistike. *Tehnika*, 66(3), 459-464.
293. Tadić, S., & Zečević, S. (2016c). *Modeliranje koncepcija city logistike*, Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd.
294. Tadić, S., Kovač, M., & Čokorilo, O. (2021a). The application of drones in city logistics concepts. *Promet-Traffic&Transportation*, 33(3), 451-462.
295. Tadić, S., Kovač, M., & Krstić, M. (2020). An approach for determining time access restriction measures in city logistics. In *Proceedings of Conference SYM-OP-IS* (pp. 195-200).
296. Tadić, S., Krstić, M., & Kovač, M. (2023a). Assessment of city logistics initiative categories sustainability: case of Belgrade. *Environment, Development and Sustainability*, 25(2), 1383-1419.
297. Tadić, S., Krstić, M., & Radovanović, L. (2024a). Assessing strategies to overcome barriers for drone usage in last-mile logistics: a novel hybrid fuzzy MCDM model. *Mathematics*, 12(3), 367.
298. Tadić, S., Krstić, M., & Veljović, M. (2021b). Determining delivery duration in urban areas using fuzzy system, *Proceedings of the 48th International Symposium on Operational Research, SYM-OP-IS 2021*, The Faculty of Mathematics and Mathematical Institute SANU, online, Banja Koviljača, Serbia, 20-23.09.2021., pp 379-384.
299. Tadić, S., Krstić, M., Kovač, M., & Brnjac, N. (2022a). Evaluation of smart city logistics solutions. *Promet-Traffic&Transportation*, 34(5), 725-738.
300. Tadić, S., Krstić, M., Stević, Ž., & Veljović, M. (2023b). Locating Collection and Delivery Points Using the p-Median Location Problem. *Logistics*, 7(1), 10.
301. Tadić, S., Krstić, M., Veljović, M., Čokorilo, O., & Milovanović, M. (2024b). Risk Analysis of the Use of Drones in City Logistics. *Mathematics*, 12(8), 1250.
302. Tadić, S., Radovanović, Lj., Krstić, M., & Veljović M. (2023c). Analysis of barriers for the use of drones in the last mile logistics, *Proceedings of the 2nd International Conference on Advances in Traffic and Communication Technologies Sustainable urban mobility, ATCT 2023*, Sarajevo, BiH, 11 - 12. 05. 2023, pp. 53 – 61.
303. Tadić, S., Veljović, M., & Krstić, M. (2021c). Održivost koncepta crowd logistike u urbanim i ruralnim područjima, *Zbornik radova VI naučno-stručnog skupa Politehnika 2021*, Beogradska politehnika, Beograd, Srbija, 10.12.2021., pp 802-807.
304. Tadić, S., Veljović, M., & Zečević, S. (2022b). Crowd logistics: household as a logistics service provider. *International Journal for Traffic & Transport Engineering*, 12(1). 111-122.
305. Tadić, S., Veljović, M., Krstić, M., & Zečević, S. (2023d). Application of industry 4.0 technologies in home delivery: A review. *Journal of Applied Engineering Science*, 1-12.
306. Tadić, S., Zečević, S., & Kostadinović, A. (2018a). City logistics problems and solutions of the central zone, in *Proc. of the 18th international conference on transport science, ICTS 2018*, Portoroz, Slovenia, pp. 374-380
307. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2011). Developing an e-logistics system. U: *Proceedings of the International conference: Communications and business sector*, Berane, Montenegro, 45-53.



308. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2012a). City logistics terminal location selection using combined fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS analysis. In *Proceedings of the 1st International conference on traffic and transport engineering, ICTTE* (pp. 345-358).
309. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2012b). Logistics and supply chain management in tourism: present state and limitations. *Tehnika*, 6(12), 1018-1025.
310. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2013b). Locating city logistics terminal using fuzzy AHP analysis: Case of Belgrade. *Tehnika*, 68(4), 707-716.
311. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2013c). Vrednovanje koncepcija regionalne logistike. U: *Zbornik radova SYM-OP-IS 2013*, Zlatibor, Srbija, 515-521.
312. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2014a). A novel hybrid MCDM model based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy VIKOR for city logistics concept selection. *Expert systems with applications*, 41(18), 8112-8128.
313. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2014b). City logistics initiatives aimed at improving sustainability by changing the context of urban area. *Tehnika*, 69(5), 834-843.
314. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2014c). City logistics initiatives aimed at improving sustainability within existing context of urban area. *Tehnika*, 69(3), 487-495.
315. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2014d). Kombinovani fazi AHP-TOPSIS model za vrednovanje koncepcija regionalne logistike. U: *Zbornik radova SYM-OP-IS 2014*, Divčibare, Srbija, 311-316.
316. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2014e). Ranking of logistics system scenarios for central business district. *Promet-Traffic&Transportation*, 26(2), 159-167.
317. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2015a). City logistics-status and trends. *International Journal for Traffic & Transport Engineering*, 5(3).
318. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2017). Sustainability of the city logistics initiatives. In *3rd City Logistics International Conference, November* (pp. 44-49).
319. Tadić, S., Zečević, S., & Krstić, M. (2018b). Assessment of the political city logistics initiatives sustainability. *Transportation research procedia*, 30, 285-294.
320. Tadić, S., Zečević, S., & Petrović-Vujačić, J. (2013c). Globalni trendovi i razvoj logistike. *Ekonomski vidici*, 18(4), 519-532.
321. Tadić, S., Zečević, S., Veljović, M., & Krstić, M. (2021d). Home delivery technologies. Proceedings of the 8th International symposium: New Horizons 2021 of Transport and Communications, Faculty of transport and traffic engineering, University of East Sarajevo, online, Dobož, Republic of Srpska, 26-27.11.2021., pp 370-377.
322. Taefi, T. T., Kreutzfeldt, J., Held, T., & Fink, A. (2016). Supporting the adoption of electric vehicles in urban road freight transport—A multi-criteria analysis of policy measures in Germany. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 91, 61-79.
323. Tajeddini, K., Martin, E., & Ali, A. (2020). Enhancing hospitality business performance: The role of entrepreneurial orientation and networking ties in a dynamic environment. *International Journal of Hospitality Management*, 90, 102605.
324. Tamagawa, D., Taniguchi, E., & Yamada, T. (2010). Evaluating city logistics measures using a multi-agent model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(3), 6002-6012.
325. Taniguchi, E. (2014). Concepts of city logistics for sustainable and liveable cities. *Procedia-social and behavioral sciences*, 151, 310-317.
326. Taniguchi, E. (2015). City logistics for sustainable and liveable cities. *Green logistics and transportation: A sustainable supply chain perspective*, 49-60.
327. Taniguchi, E., Imanishi, Y., Barber, R. James, J., & Debauche, W., (2014). Public Sector Governance to Implement Freight Vehicle Transport Management. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 345-357.
328. Taniguchi, E., Thompson, R. G., & Qureshi, A. G. (2018). Recent Developments and Prospects for Modeling City Logistics. *City Logistics*, 1, 1-27.
329. Taniguchi, E., Thompson, R. G., & Qureshi, A. G. (2020). Modelling city logistics using recent innovative technologies. *Transportation Research Procedia*, 46, 3-12.



330. Taniguchi, E., Thompson, R. G., & Yamada, T. (2014). Recent trends and innovations in modelling city logistics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 4-14.
331. Taniguchi, E., Thompson, R. G., Yamada, T., & van Duin, R. (2001). *City logistics: Network modelling and intelligent transport systems*. Pergamon, Oxford.
332. Telecký, M., & Čejka, J. (2018). Pedestrian Zones as an Integral Part of Territorial Development. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 236, p. 02014). EDP Sciences.
333. Teo, J. S., Taniguchi, E., & Qureshi, A. G. (2012). Evaluating city logistics measure in e-commerce with multiagent systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 39, 349-359.
334. Teo, J. S., Taniguchi, E., & Qureshi, A. G. (2014). Evaluation of load factor control and urban freight road pricing joint schemes with multi-agent systems learning models. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 62-74.
335. Thiemermann, A., & Groß, F. (2023). Evaluation of land parcels for potential logistics use at regional level. *Transportation Research Procedia*, 72, 240-247.
336. Thompson, R. G., Zhang, L., & Stokoe, M. (2018). Optimizing Courier Routes in Central Business Districts. *City Logistics*, 1, 325–341.
337. TNO - Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (2003). De invloed van venstertijden en voertuigbeperkingen op de distributiekosten in de Nederlandse detailhandel, TNO Inro.
338. Trentini, A., & Malhene, N. (2012). Flow management of passengers and goods coexisting in the urban environment: Conceptual and operational points of view. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 39, 807-817.
339. Triki, C. (2021). Using combinatorial auctions for the procurement of occasional drivers in the freight transportation: A case-study. *Journal of Cleaner Production*, 304, 127057.
340. Ukkusuri, S. V., Ozbay, K., Yushimito, W. F., Iyer, S., Morgul, E. F., & Holguín-Veras, J. (2016). Assessing the impact of urban off-hour delivery program using city scale simulation models. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, 5(2), 205-230.
341. UN DESA (United Nations, Department of Economic and Social Affairs) (2022). World Population Prospects 2022: Summary of Results. Available online: [https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022\\_summary\\_of\\_results.pdf](https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf) (11.11.2024.).
342. UN DESA (United Nations, Department of Economic and Social Affairs) (2024). World Population Prospects 2022: Summary of Results, The 2024 Revision. Available online: <https://desapublications.un.org/file/20622/download> (11.11.2024.).
343. UNFPA – United Nations Population Fund (2024). Urbanization. Available online: <https://www.unfpa.org/urbanization#readmore-expand> (12.11.2024.).
344. UN-Habitat (United Nations Human Settlements Programme) (2022). World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities. Available online: [https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr\\_2022.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr_2022.pdf) (11.11.2024.).
345. Van Duin, J. H. R., Kortmann, R., & Van den Boogaard, S. L. (2014). City logistics through the canals? A simulation study on freight waterborne transport in the inner-city of Amsterdam. *International Journal of Urban Sciences*, 18(2), 186-200.
346. Van Duin, R., Slabbekoorn, M., Tavasszy, L., & Quak, H. (2017). Identifying dominant stakeholder perspectives on urban freight policies: A Q-analysis on urban consolidation centres in the Netherlands. *Transport*, 33(4), 1-14.
347. Vasiutina, H., Naumov, V., Szarata, A., & Rybicki, S. (2023). Influence of transport demand parameters on environmental pollution for deliveries by cargo bikes in city areas with traffic restrictions. *Energies*, 16(19), 6844.
348. Veljović, M., Tadić, S., & Krstić, M. (2024). Last Word in Last-Mile Logistics: A Novel Hybrid Multi-Criteria Decision-Making Model for Ranking Industry 4.0 Technologies. *Mathematics*, 12(13), 2010.



349. Verlinde, S., & Macharis, C. (2016). Who is in favor of off-hour deliveries to Brussels supermarkets? Applying Multi Actor Multi Criteria analysis (MAMCA) to measure stakeholder support. *Transportation Research Procedia*, 12, 522-532.
350. Verlinde, S., Kin, B., Strale, M., & Macharis, C. (2016). Sustainable freight deliveries in the pedestrian zone: facilitating the necessity. *Portfolio*, 1, 97-109.
351. Verma, A., Harsha, V., & Subramanian, G. H. (2021). Evolution of urban transportation policies in India: A review and analysis. *Transportation in Developing Economies*, 7(2), 25.
352. Viana, M. S., & Delgado, J. P. M. (2019). City logistics in historic centers: Multi-criteria evaluation in GIS for city of Salvador (Bahia–Brazil). *Case Studies on Transport Policy*, 7(4), 772-780.
353. Ville, S., Gonzalez-Feliu, J., & Dablanc, L. (2013). The limits of public policy intervention in urban logistics: Lessons from Vicenza (Italy). *European Planning Studies*, 21(10), 1528-1541.
354. Vlaams instituut voor mobiliteit, 2010. Eindrapport pilots D---via : innovatieve oplossingen voor stedelijke distributie: haalbare modellen rond vraaggestuurd bundelen en stedelijke distributie. Antwerpen: VIM.
355. Walteros, J. L., Medaglia, A. L., & Riaño, G. (2013). Hybrid algorithm for route design on bus rapid transit systems. *Transportation Science*, 49(1), 66-84.
356. Wang, Y., Li, Y., Huang, Y., & Gong, D. (2023). Analyzing the impacts of logistics suburbanization on logistics service accessibility: Accessibility modeling approach for urban freight. *Transport Policy*, 138, 25-44.
357. Waßmuth, K., Köhler, C., Agatz, N., & Fleischmann, M. (2023). Demand management for attended home delivery—A literature review. *European Journal of Operational Research*, 311(3), 801-815.
358. Wehner, J., Taghavi Nejad Deilami, N., Altuntas Vural, C., & Halldorsson, A. (2022). Logistics service providers' energy efficiency initiatives for environmental sustainability. *The international journal of logistics management*, 33(5), 1-26.
359. Weltevreden, J.W.J. (2024). European E-commerce Report 2024. Amsterdam/Brussels: Amsterdam University of Applied Sciences & Ecommerce Europe. Available online: [https://ecommerce-europe.eu/wp-content/uploads/2024/10/CMI2024\\_Complete\\_light\\_v1.pdf](https://ecommerce-europe.eu/wp-content/uploads/2024/10/CMI2024_Complete_light_v1.pdf) (12.11.2024.).
360. Wetzel, P., & Hofmann, E. (2020). Toward a multi-sided model of service quality for logistics service providers. *Administrative Sciences*, 10(4), 79.
361. Whitehead, T., Simmonds, D., & Preston, J. (2006). The effect of urban quality improvements on economic activity. *Journal of environmental management*, 80(1), 1-12.
362. Winarno, V. F. Y., Lin, S. W., & Gunawan, A. (2020). Design of a two-echelon freight distribution system in an urban area considering third-party logistics and loading-unloading zones. *Applied Soft Computing*, 97, 106707.
363. Witkowski, J., & Janiak, M. K. (2012). Correlation between city logistics and quality of life as an assumption for referential model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 39, 568-581.
364. World Bank (2021). World Development Report 2021. Available online: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2021> (11.11.2024.).
365. World bank (2023). Final consumption expenditure. Available online: <https://data.worldbank.org/indicator/NE.CON.TOTL.CD> (12.11.2024.).
366. Xiao, Z., Yuan, Q., Sun, Y., & Sun, X. (2021). New paradigm of logistics space reorganization: E-commerce, land use, and supply chain management. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 9, 100300.
367. Xu, X., Pan, S., & Ballot, E. (2012). Allocation of Transportation Cost & CO 2 Emission in Pooled Supply Chains Using Cooperative Game Theory. *IFAC Proceedings Volumes*, 45(6), 547–553.



368. Yang, J., Guo, J., & Ma, S. (2016). Low-carbon city logistics distribution network design with resource deployment. *Journal of Cleaner Production*, 119, 223-228.
369. Yang, Z., Chen, X., Pan, R., & Yuan, Q. (2022). Exploring location factors of logistics facilities from a spatiotemporal perspective: A case study from Shanghai. *Journal of Transport Geography*, 100, 103318.
370. You, S. I., Chow, J. Y., & Ritchie, S. G. (2016). Inverse vehicle routing for activity-based urban freight forecast modeling and city logistics. *Transportmetrica A: Transport Science*, 12(7), 650-673.
371. Zacharias, J., & Zhang, B. (2015). Local distribution and collection for environmental and social sustainability—tricycles in central Beijing. *Journal of Transport Geography*, 49, 9-15.
372. Zečević, S. & Kilibarda, M. (2004). Kvalitet logističke usluge. *Tehnika*, 6, 1-9.
373. Zečević, S. (2006a). *Razvojni koncept logističkog sistema na području Ada Huje*. Ekspertska istraživanje, Urbanistički zavod Beograda, Beograd
374. Zečević, S. (2006b). Models of logistic outsourcing in the network of a freight village. *Transport&Logistics*, 10, 5-21.
375. Zečević, S. (2009). *Robni terminali i robno-transportni centri* (drugo izdanje). Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
376. Zečević, S., & Gojković, P. (2010). Logistics trends. *Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Scientific Conference Logistics 2010*, Doboj, Republic of Srpska, 1-10.
377. Zečević, S., & Radivojević, L., (1999). City logistika – Nova rešenja u robnom transportu u urbanim sredinama. *Tehnika*, 5, 191-196
378. Zečević, S., & Tadić, S. (2006). *City logistika*, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd.
379. Zečević, S., & Tadić, S. (2009). City logistics and sustainability development. U: *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International symposium: New Horizons of Transport and Communications*, Doboj, Republic of Srpska, 282-288.
380. Zečević, S., Kilibarda, M., & Tadić, S. (2004). City logistics and freight villages of Belgrade. *Tehnika*, 51(3), 215-222.
381. Zečević, S., Radivojević, L., Kilibarda, M. & Tadić, S. (2002). City logističke koncepcije. U: *Planiranje i implementacija, Prilog unapređenju teorije i prakse planiranja i implementacije*, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije (IAUS), 251-258.
382. Zečević, S., Tadić, S., & Krstić, M. (2015). Regional logistics and intermodal transport scenarios. U: *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> Logistics international conference, LOGIC 2015*, Belgrade, Serbia, 80-85.
383. Zenezini, G., & De Marco, A. (2016). A Review of Methodologies to Assess Urban Freight Initiatives. *IFAC-PapersOnLine*, 49(12), 1359–1364.
384. Zenezini, G., & De Marco, A. (2020). City logistics policy evaluation with system dynamics. *Transportation Research Procedia*, 46, 253-260.
385. Zhang, X., Brandt, M., Tong, X., Ciais, P., Yue, Y., Xiao, X., Zhang, W., Wang, K., & Fensholt, R. (2022). A large but transient carbon sink from urbanization and rural depopulation in China. *Nature Sustainability*, 5(4), 321-328.
386. Zubareva, L. V., Kuramshina, A. V., & Zavedeev, E. V. (2020). Small and medium-sized businesses in towns of commodity regions as source of diversification and modernization of their economy. *Amazonia Investiga*, 9(31), 21-35.



## ПРИЛОЗИ

### Прилог 1. Прегледна карта пешачких зона Кнез Михаилова и Скадарска





**Прилог 2. Упитник за прикупљање података о генераторима логистичких токова за потребе израде Студије „Градска логистика“**

1. Назив генератора?

---

2. Који је тип власништва над објектом?

Одговори:

- a) Јавно
- b) Приватно

3. Да ли је генератор део мреже објеката (истог назива и/или власника, нпр. ланац малопродајних објеката)?

Одговори:

- a) Да
- b) Не

4. Радни дани објекта у недељи?

Одговори:

- a) Сви дани у недељи
- b) Сви дани осим једног током викенда
- c) Сви дани осим викенда
- d) Један или више дана од понедељка до петка су нерадни

5. Радно време објекта?

---

---

---

6. Колика је површина објекта у квадратним метрима?

---

7. Да ли објекат има складишни простор и колика је његова површина у квадратним метрима?

---

8. Колики је број запослених у објекту?

---

9. Који су начини поручивања робе и које је њихово процентуално учешће?

---

---

---



10. На који начин се врши снабдевање објекта робом и које је процентуално учешће система снабдевања у случају хибридног?

Одговори:

- a) Централизовано (из једног извора)
- b) Децентрализовано (из више извора)
- c) Хибридно (из више извора, од којих је један доминантан)

11. Врсте робе и расподела вероватноћа?

---

---

---

---

---

---

---

---

12. Који су појавни облици, односно јединице у које се пакује роба, који је распон њихових димензија (у сантиметрима) и процентуално учешће за сваки?(дужина x ширина x висина, односно пречник x висина за бурад и сл, без навођења јединица)

---

---

---

---

---

---

---

---

13. Колико често се реализују испоруке? (фреквенција испорука)

---

---

---

---

---

---

---

---

14. Која је величина испорука у кубним метрима?

---

---

---

---

---

---

---

---

15. Где улази роба у објекат и расподела вероватноћа?

Одговори:

- a) Главни улаз (улаз за кориснике)
- b) Наменски улаз за робу
- c) Остало: \_\_\_\_\_

16. Термин или период (временски прозор) за испоруку у току дана(расподела вероватноћа)?

---

---

---

---

17. Колико траје пријем робе при испоруци у минутима (расподела вероватноћа)?

---

---

---

---





---

18. Да ли знате где се зауставља возило приликом испоруке?

---

---

---

19. Да ли знате колика је удаљеност места паркирања/заустављања од места одлагања/предаје робе генератору (у метрима)?

---

---

---

20. Ко реализује испоруку робе (расподела вероватноћа)?

---

---

---

21. Којим возилом се испоручује и која је његова носивост (расподела вероватноћа)?

---

---

---

22. На који начин се врши истовар робе из возила (расподела вероватноћа)?

---

---

---

23. Који материјали/роба се јављају у повратним токовима (расподела вероватноћа)?

---

---

---

24. Који материјали се јављају у отпадним токовима (расподела вероватноћа)?

Одговори:

- a) Картон
- b) Рециклажни материјал
- c) Роба којој је истекао рок трајања
- d) Електронски отпад
- e) Други отпад
- f) Остало \_\_\_\_\_

25. Колико често се реализују токови поврата?

---

---

---

26. Колико често се реализују токови отпада?

---

---

---



27. Колика је количина робе/материјала у токовима поврата у кубним метрима?

---

---

28. Колика је количина робе/материјала у токовима отпада у кубним метрима?

---

---

29. Да ли се роба за поврат враћа након испоруке, истим возилом, и у ком проценту?

---

---

30. Ко реализује токове поврата (расподела вероватноћа)?

---

---

31. Које је одредиште токова поврата (расподела вероватноћа)?

---

---

32. Којим возилом се реализују токови поврата и носивост (расподела вероватноћа)?

---

---

33. Ко реализује токове отпада (расподела вероватноћа)?

---

---

34. Како се реализују токови отпада и носивост возила (расподела вероватноћа)?

---

---

35. Које је одредиште токова отпада (расподела вероватноћа)?

Одговори:

- a) Депоније/пунктови за одлагање отпада
- b) Рециклажни центри
- c) Остало \_\_\_\_\_

36. Термин или период (временски прозор) за реализацију повратног тока у току дана?

---

---



37. Токови од објекта до корисника (на кућну адресу и сл.)?

---

---

---

38. Токови помоћне и друге робе која се не продаје?

---

---

---

39. Токови са комерцијалном сврхом?

---

---

---

40. Услужни токови?

---

---

---



### Прилог 3. Упитник за прикупљање података о логистичким токовима за потребе израде Студије „Градска логистика“

Напомена: Питања/подпитања за возача су означена звездицама. На остала питања одговоре даје лице које прикупља податке на основу праћења/снимања испоруке или разговора са возачем.

1. Локација на којој је заустављено/паркирано возило и на којој је вршено снимање?

---

---

2. Тип возила и носивост?

Одговори:

- a) Без возила (пешице)
- b) Путничко возило
- c) *Pick-up* возило
- d) Комби возило
- e) Камион
- f) Остало \_\_\_\_\_

3. Ко реализује посматрану испоруку робе?

Одговори:

- a) Додављач/произвођач/увозник/дистрибутер
- b) Власник сопственим возилом
- c) Компанија (*insourcing*)
- d) Провајдер (*outsourcing*)
- e) Курирска, експрес, пакетна служба и сл.

4. За који објекат/објекте је испорука?\*

---

---

5. Време испоруке?

Време посматране испоруке

У које време се врше испоруке? (расподела вероватноћа)\*

---

---

6. Колика је величина посматране испоруке у кубним метрима? (или процена истраживача)

---

---

7. Почетна локација испоруке (одакле је кренуло возило које ради испоруку)?\*

---

---

8. Број тура које реализује возач у току дана? (расподела вероватноћа)\*

---

---

9. Која је дужина једне туре (у километрима)? (расподела вероватноћа)\*

---

---



10. Колико је укупно време вожње (без времена задржавања током испорука) у једној тури (у минутима)? (расподела вероватноћа) (уносити вредности без јединица)\*

---

---

11. Колики је број испорука у једној тури? (расподела вероватноћа)\*

---

---

12. Место заустављања?

За посматрану испоруку

Колико се често зауставља на појединим местима у испорукама (навести проценте поред одговора)\*

Одговори:

- a) У пешачкој зони испред улаза у објекат<sup>1</sup>
- b) Паркинг место у улици у којој се налази објекат<sup>2</sup>
- c) Паркинг место у другој улици, изван пешачке зоне
- d) Резервисано паркинг место у улици у којој се налази објекат
- e) Резервисано паркинг место у другој улици, изван пешачке зоне
- f) Јавно паркиралиште или паркинг гаража
- g) Двориште/наменски простор за претовар
- h) Тротоар улице у којој се налази објекат
- i) Тротоар друге улице, изван пешачке зоне
- j) Коловоз улице у којој се налази објекат
- k) Коловоз друге улице, изван пешачке зоне
- l) Остало \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Односи се на јутарње испоруке са посебном дозволом

<sup>2</sup> Овакве опције се односе на случајеве где је део улице пешачки, а део моторизован (нпр. Улица Маршала Бирјугова је пешачка само од Космајског пролаза до Сремске)

13. Ко врши истовар робе из возила?

За посматрану испоруку

Колико често истовар робе врши (навести проценте поред одговора)\*

Одговори:

- a) Возач
- b) Пратећи радник возача
- c) Радник у објекту
- d) Заједно возач/пратећи радник и радник у објекту

14. Број извршилаца истовара?

За посматрану испоруку

Колико често истовар робе врши 1, колико често 2 итд. (навести проценте за сваки одговор)\*

---



15. На који начин се роба истовара из возила?

За посматрану испоруку

Колико често се користе наведене технологије претовара (навести проценте за сваки одговор)\*

Одговори:

- a) Мануелно
- b) Ручна колица
- c) Палетна колица
- d) Виљушкар

16. Колико је време тражења места за заустављање/паркирање при испоруци (у минутима)? (уносити вредности без јединица)\*

\_\_\_\_\_

17. За колико објеката возач обично врши испоруку током једног паркирања/заустављања? (расподела вероватноћа) (уносити вредности без јединица)\*

\_\_\_\_\_

18. Колико је укупно време задржавања возила на једном месту заустављања/паркирања ради испоруке (у минутима)? (уносити вредности без јединица)

За посматрану испоруку

Иначе у испорукама (навести проценте за одређене распоне времена – расподела вероватноћа)\*

\_\_\_\_\_

19. Колико је време трансфера робе (припрема за истовар, истовар, транспорт до места одлагања код генератора и одлагање) при испоруци (у минутима)(уносити вредности без јединица)

За посматрану испоруку

Иначе у испорукама (навести проценте за одређене распоне времена – расподела вероватноћа)\*

\_\_\_\_\_

20. Да ли се реализује поврат робе и, ако се реализује, колико је време утовара повратне робе/материјала (у минутима)? (уносити вредности без јединица)\*

\_\_\_\_\_

21. Које је одредиште посматраног повратног тока (где се враћа повратна роба)?\*

Одговори:

- a) Дистрибутивни центар
- b) Други објекти истог власника
- c) Депоније/пунктови за одлагање отпада
- d) Рециклажни центри
- e) Нема повратног тока
- f) Остало \_\_\_\_\_



22. Колико често се повратна роба враћа на следећа одредишта? (расподела вероватноћа)\*

Одговори:

- a) Дистрибутивни центар
- b) Други објекти истог власника
- c) Депоније/пунктови за одлагање отпада
- d) Рециклажни центри
- e) Остало \_\_\_\_\_

23. Колико је време провере документације код генератора (у минутима)? (уносити вредности без јединица)\*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

24. Са којим проблемима, ометањима се сусрећете и колико често?\*

Одговори:

- a) Загушења и успорења саобраћаја
- b) Недостатак наменских утоварно-истоварних зона (заустављање на коловозу, тротоару и сл.)
- c) Уски временски прозор (период кад може да се изврши испорука) за прилаз објектима
- d) Казне (за заустављање на коловозу, за испоруке ван дозвољеног периода итд.)
- e) Лоша и неадекватна инфраструктура (путна, инфраструктура пешачке зоне, нпр. изваљене плоче итд.)
- f) Ометање испоруке од стране пешака и корисника
- g) Ометање испоруке од стране других испоручилаца
- h) Не сусрећем се са проблемима, ометањима
- i) Остало \_\_\_\_\_



#### Прилог 4. Упитник за становнике, туристе и посетиоце за потребе израде Студије „Градска логистика“

1. Која је сврха Вашег боравка?

Одговори:

- a) Становање
- b) Запослење
- c) Посећујем трговинске, угоститељске или друге нестамбене објекте у зони
- d) Транзит/пролазим зоном, без посета објектима
- e) Туристичка посета
- f) Туристичка посета са посетом трговинским, угоститељским и другим нестамбеним објектима у зони
- g) Остало \_\_\_\_\_

2. Колико често посећујете продајне, угоститељске и друге нестамбене објекте у пешачкој зони?

\_\_\_\_\_

3. Колико често наилазите на испоручиоце или возила за испоруку?

\_\_\_\_\_

4. Да ли Вас ометају процеси реализације испорука, истовара, које су врсте ометања, и колико се често јављају?

Одговори:

- a) Ометање/успоренење кретања возила
- b) Ометање/успоренење пешачења
- c) Ометање у паркирању, немогућност или отежан приступ паркингу и сл.
- d) Чекање на опслугу или немогућност улаза, напуштања објекта
- e) Бука и вибрације
- f) Издувни гасови
- g) Нема ометања
- h) Остало \_\_\_\_\_

5. Да ли имате штету због процеса реализације испорука, истовара, које су врсте штета и колико се често јављају?

Одговори:

- a) Нарушена лична безбедност (повреде и сл.)
- b) Нарушена безбедност имовине (оштећење одеће, возила итд.)
- c) Кашњење због загушења саобраћаја, блокаде улице и сл.
- d) Здравствени проблеми узроковани буком, издувним гасовима итд.
- e) Нема штета
- f) Остало \_\_\_\_\_





6. Какво је ваше мишљење о електронској трговини и испоруци на кућну адресу?

Одговори:

- a) Веома позитивно
- b) Позитивно
- c) Неутрално
- d) Негативно
- e) Веома негативно

7. Колико често поручујете робу на даљину?

---

---

8. Колико често вам се електронски поручена роба испоручује на кућну адресу?

---

---

9. Да ли и колико често купујете у објектима робу након чега вам се испоручује на кућну адресу?

---

---

10. Да ли сте заинтересовани за услугу испоруке на кућну адресу након куповине у објекту?

---

---

### Прилог 5. Реализација теренског истраживања

