



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



РАЗВОЈ ОДРЖИВОГ ПОСЛОВНОГ МОДЕЛА ЕКОНОМИЈЕ ДЕЉЕЊА У ПОШТАНСКОМ САОБРАЋАЈУ

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ментор:
проф. др Драгана Шарац

Кандидат:
Милена Ниновић, магистар инжењерства саобраћаја.

Нови Сад, 2026. године

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА¹

Врста рада:	Докторска дисертација
Име и презиме аутора:	Милена Ниновић
Ментор (титула, име, презиме, звање, институција)	др Драгана Шарац, редовни професор, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
Наслов рада:	Развој одрживог пословног модела економије дељења у поштанском саобраћају
Језик публикације (писмо):	Српски језик, ћирилица
Физички опис рада:	Страница: 137 Поглавља: 8 Референци: 236 Табела: 27 Слика: 17 Графика: 4 Прилога: 6
Научна област:	Саобраћајно инжењерство
Ужа научна област (научна дисциплина):	Поштански саобраћај и комуникације
Кључне речи / предметна одредница:	одрживи пословни модели, економија дељења, поштанско-логистички сектор, <i>last-mile delivery</i> , вишекритеријумско одлучивање, <i>Extended FullEx</i> , <i>MARCOS</i> , оптимизација уручења
Резиме на језику рада:	Докторска дисертација разматра проблем одабира и процене одрживости пословног модела економије дељења у поштанско-логистичком сектору, у условима убрзаних технолошких промена, раста е-трговине, урбанизације и све израженијих захтева за одрживошћу. Посебна пажња посвећена је последњој фази процеса преноса поштиљака (енгл. <i>last-mile delivery</i>), као важном сегменту ефикасности и одрживости поштанско-логистичких система. Циљ истраживања је развој и верификација методолошког оквира за одабир одрживог пословног модела који интегрише економске, еколошке, техничке и друштвене критеријуме и омогућава објективну евалуацију алтернативних модела уручења. У оквиру рада развијен је интегрисани вишекритеријумски приступ заснован на унапређеној методи <i>Extended FullEx</i> и методи <i>MARCOS</i>, којим се врши рангирање и избор оптималног решења. Методологија обухвата дефинисање критеријума и алтернатива, формирање експертских група, прикупљање и обраду података, примену вишекритеријумских метода, анализу осетљивости и компаративну анализу са постојећим приступима вишекритеријумског одлучивања. Посебан сегмент истраживања односи се на процену одрживости

¹ Аутор докторске дисертације потписао је и приложио следеће Обрасце:

5б – Изјава о ауторству;

5в – Изјава о истовестности штампане и електронске верзије и о личним подацима;

5г – Изјава о коришћењу.

Ове Изјаве се чувају на факултету у штампаном и електронском облику и не коришће се са тезом.

	алтернативног модела уручења који интегрише економију дељења као свој модел пословања. Резултати истраживања омогућавају идентификацију оптималног модела уручења, који доприноси унапређењу економског, еколошког и друштвеног аспекта одрживости. Дисертација пружа научни и практични допринос развоју методологија за одабир и процену одрживости пословних модела у поштанско-логистичком сектору и представља основу за доношење стратешких и регулаторних одлука у области система уручења.
Датум прихватања теме од стране надлежног већа:	27. 10. 2022.
Датум одбране: (Попуњава одговарајућа служба)	
Чланови комисије: (титула, име, презиме, звање, институција)	Председник: др Бојан Јовановић, редовни професор, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду Члан: др Момчило Добродолац, редовни професор, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду Члан: др Младенка Благојевић, редовни професор, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду Члан: др Павле Питка, ванредни професор, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду Члан, ментор: др Драгана Шарац, редовни професор, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
Напомена:	

**UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF TECHNICAL SCIENCES**

KEY WORD DOCUMENTATION²

Document type:	Doctoral dissertation
Author:	Milena Ninović
Supervisor (title, first name, last name, position, institution)	PhD Dragana Šarac, Full Professor, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad
Thesis title:	The Development of a Sustainable Sharing Economy Business Model in Postal Traffic
Language of text (script):	Serbian language (cyrillic)
Physical description:	Pages: 137 Chapters: 8 References: 236 Tables: 27 Illustrations: 17 Graphs: 4 Appendices: 6
Scientific field:	Traffic engineering
Scientific subfield (scientific discipline):	Postal traffic and communication
Subject, Key words:	sustainable business models, sharing economy, postal-logistics sector, last-mile delivery, multi-criteria decision-making, Extended FullEx, MARCOS, delivery optimization
Abstract in English language:	This doctoral dissertation addresses the problem of selecting and assessing the sustainability of a sharing economy business model in the postal-logistics sector, under conditions of rapid technological change, e-commerce growth, urbanization, and increasingly pronounced sustainability requirements. Particular attention is devoted to the last-mile delivery process as a critical component of the efficiency and sustainability of postal-logistics systems. The research objective is to develop and verify a methodological framework for selecting a sustainable business model that integrates economic, ecological, technical, and social criteria and enables objective evaluation of alternative delivery models. Within this work, an integrated multi-criteria approach has been developed based on the enhanced Extended FullEx method and the MARCOS method, which facilitates the ranking and selection of the optimal solution. The methodology encompasses the definition of criteria and alternatives, formation of expert groups, data collection and processing, application of multi-criteria methods, sensitivity analysis, and comparative analysis with existing multi-criteria decision-making approaches. A specific segment of the

² The author of doctoral dissertation has signed the following Statements:

56 – Statement on the authority,

5B – Statement that the printed and e-version of doctoral dissertation are identical and about personal data,

5r – Statement on copyright licenses.

The paper and e-versions of Statements are held at the faculty and are not included into the printed thesis.

	research concerns the sustainability assessment of an alternative delivery model that integrates the sharing economy as its business model. The research results enable the identification of the optimal delivery model, which contributes to the improvement of economic, ecological, and social aspects of sustainability. The dissertation provides scientific and practical contributions to the development of methodologies for the selection and sustainability assessment of business models in the postal-logistics sector and serves as a foundation for strategic and regulatory decision-making in the field of delivery systems.
Accepted on Scientific Board on:	27. 10. 2022.
Defended: (Filled by the faculty service)	
Thesis Defend Board: (title, first name, last name, position, institution)	President: PhD Bojan Jovanović, Full Professor, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad Member: PhD Momčilo Dobrodolac, Full Professor, Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of Belgrade Member: PhD Mladenka Blagojević, Full Professor, Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of Belgrade Member: PhD Pavle Pitka, Associate Professor, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad Member, mentor: PhD Dragana Šarac, Full Professor, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad
Note:	

*Захваљујем се Богу и онима који су ми помогли приликом израде
докторске дисертације.*

*Посвећено мојим родитељима,
Браниславу и Слађани*

РАЗВОЈ ОДРЖИВОГ ПОСЛОВНОГ МОДЕЛА ЕКОНОМИЈЕ ДЕЉЕЊА У ПОШТАНСКОМ САОБРАЋАЈУ

РЕЗИМЕ

Савремени поштански саобраћај суочава се са бројним изазовима који произилазе из убрзаних технолошких промена, раста е-трговине, урбанизације, све израженијих захтева за одрживошћу и потребе за континуираним унапређењем ефикасности процеса уручења. Ове промене намећу потребу за развојем нових пословних модела који интегришу економске, еколошке и друштвене циљеве, уз истовремено прилагођавање динамичним тржишним условима.

Циљ ове докторске дисертације је развој методолошког оквира за одабир одрживог пословног модела економије дељења у поштанско-логистичком сектору, са посебним фокусом на процес последње фазе уручења (енгл. *last-mile delivery*). У оквиру истраживања развијен је интегрисани вишекритеријумски приступ заснован на унапређеној методи *Extended FullEx* и методи *MARCOS*, којим се врши евалуација алтернативних модела уручења према еколошким, техничким, економским и друштвеним критеријумима.

Методолошки оквир обухвата дефинисање критеријума и алтернатива, формирање експертских група, прикупљање података, примену вишекритеријумских метода, анализу осетљивости и компаративну анализу са постојећим методама вишекритеријумског одлучивања. Добијени резултати омогућавају идентификацију оптималног модела уручења, као и спровођење систематске процене одрживости алтернативног модела уручења који интегрише економију дељења као свој модел пословања.

Допринос ове дисертације огледа се у развоју унапређене методе *Extended FullEx*, њеној интеграцији са методом *MARCOS*, као и у развоју методолошког оквира који се, уз одговарајуће прилагођавање улазних података и критеријума, може применити у различитим поштанско-логистичким системима. Предложени приступ може послужити као основа за доношење стратешких одлука, унапређење регулаторних политика и планирање одрживог развоја система уручења.

Кључне речи: одрживи пословни модели, економија дељења, поштански саобраћај, поштанско-логистички сектор, *last-mile delivery*, вишекритеријумско одлучивање, *MCDM*, *Extended FullEx*, *MARCOS*, оптимизација уручења

DEVELOPMENT OF A SUSTAINABLE SHARING ECONOMY BUSINESS MODEL IN POSTAL SERVICES

ABSTRACT

The contemporary postal traffic faces numerous challenges arising from rapid technological changes, the growth of e-commerce, urbanization, increasingly pronounced sustainability requirements, and the need for continuous improvement of delivery process efficiency. These changes necessitate the development of new business models that integrate economic, ecological, and social objectives while simultaneously adapting to dynamic market conditions.

The aim of this doctoral dissertation is the development of a methodological framework for selecting a sustainable sharing-economy business model in the postal-logistics sector, with particular focus on the last-mile delivery process. Within the research, an integrated multi-criteria approach was developed based on the enhanced Extended FullEx method and the MARCOS method, used to evaluate alternative delivery models according to environmental, technical, economic, and social criteria.

The methodological framework encompasses the definition of criteria and alternatives, formation of expert groups, data collection, application of multi-criteria methods, sensitivity analysis, and comparative analysis with existing multi-criteria decision-making methods. The obtained results enable the identification of the optimal delivery model, as well as the implementation of a systematic sustainability assessment of an alternative delivery model that integrates the sharing economy as its business model.

The contribution of this dissertation lies in the development of the enhanced Extended FullEx method, its integration with the MARCOS method, as well as in the development of a methodological framework that, with appropriate adaptation of input data and criteria, can be applied to various postal-logistics systems. The proposed approach can serve as a basis for strategic decision-making, the improvement of regulatory policies, and the planning of sustainable development of delivery systems.

Keywords: sustainable business models, sharing economy, postal traffic, postal-logistics sector, last-mile delivery, multi-criteria decision-making, MCDM, Extended FullEx, MARCOS, delivery optimization

Садржај

*I СПИСАК ТАБЕЛА**II СПИСАК СЛИКА**III СПИСАК ГРАФИКОНА**IV СПИСАК СКРАЋЕНИЦА*

1.	Уводна разматрања.....	1
1.1	Предмет и циљ истраживања	2
1.2	Хипотезе.....	4
1.3	Методологија истраживања.....	6
1.3.1	Методе прикупљања података	6
1.3.2	Коришћене методе и технике	7
1.3.3	Процес истраживања	8
1.3.4	Етички аспекти истраживања	9
1.4	Структура докторске дисертације.....	9
2.	Теоријски оквир пословног модела.....	11
2.1	Историјски развој термина	11
2.2	Разлике између сродних термина и пословног модела.....	12
2.3	Пословни модел <i>Canvas</i> и његова структура.....	15
2.4	Динамичност, адаптивност и улога пословног модела у организацији	18
3.	Одрживи пословни модел	21
3.1	Концепт и теоријски оквир.....	21
3.2	Кључне карактеристике и иновације.....	24
3.3	Типологија и области примене одрживих пословних модела.....	25
3.4	Одрживост у поштанском саобраћају	26
3.5	Изазови и перспективе развоја.....	29
4.	Економија дељења као пословни модел	31
4.1	Концептуални оквир и карактеристике економије дељења.....	31
4.2	Концепт колаборације	34
4.3	Покретачи развоја економије дељења	35
4.4	Пословни модели у економији дељења	37
4.5	Утицај економије дељења.....	38
4.6	Економија дељења у поштанско-логистичком сектору	40
4.6.1	Приступ поштанској мрежи и колаборативни модели.....	41
4.6.2	Урбани микрохабови као модел дељења инфраструктуре	42
4.6.3	<i>Crowdsourced</i> уручење	42
4.6.4	Други модели дељења у поштанско-логистичком сектору	43

4.6.5	Технолошка решења за унапређење <i>LMD</i> -а.....	44
4.7	Изазови и будући правци развоја.....	46
5.	Елементи поштанско-логистичког пословног модела.....	48
5.1	Поштанско-логистичка мрежа	48
5.1.1	Основни појмови у вези са поштанском мрежом.....	48
5.1.2	Појам и структура поштанско-логистичке мреже.....	49
5.2	Поштанске услуге.....	52
5.2.1	Универзална поштанска услуга – <i>UPS</i>	52
5.2.2	Поштанске услуге изван опсега <i>UPS</i>	53
5.2.3	Експрес и курирске услуге	53
5.2.4	Поштанско-логистичке услуге и дигитална трансформација.....	54
5.3	Регулаторни оквир.....	54
5.3.1	Европски регулаторни оквир.....	55
5.3.2	Регулаторни оквир у Републици Србији	56
5.4	Тржиште поштанских услуга	56
5.4.1	Глобално тржиште поштанских услуга	56
5.4.2	Европско тржиште поштанских услуга	58
5.4.3	Тржиште поштанских услуга у Републици Србији	58
6.	Развој одрживог пословног модела економије дељења.....	60
6.1	Методолошки приступ развоју модела.....	60
6.1.1	Предлог <i>Extended FullEx</i> метода за одређивање тежина критеријума ...	63
6.1.2	<i>MARCOS</i> метода за рангирање алтернатива	67
6.2	Тестирање модела на реалном случају.....	69
6.2.1	Разматране алтернативе.....	71
6.2.2	Разматрани критеријуми.....	73
6.3	Методологија процене одрживости модела уручења.....	78
6.3.1	Методологија анализе продуктивности <i>LMD</i> -а.....	78
6.3.2	Методологија анализе трошкова.....	79
6.3.3	Методологија анализе уштеда у километражи и емисији <i>CO₂</i>	80
6.3.4	Методологија анализе прихода	82
6.3.5	Методологија одређивања укупних уштеда и прага исплативости.....	83
7.	Резултати и дискусија	85
7.1	Имплементација <i>Extended FullEx</i> методе.....	85
7.2	Имплементација <i>MARCOS</i> методе.....	88
7.3	Анализа добијених резултата	89

7.3.1	Процена поузданости прикупљених одговора	90
7.3.2	Анализа осетљивости увођењем контролне групе експерата	91
7.3.3	Компаративна анализа	92
7.4	Процена одрживости модела уручења	94
7.4.1	Резултати анализе продуктивности уручења преко микрохабова	96
7.4.2	Резултати упоредне анализе трошкова.....	97
7.4.3	Резултати анализе уштеда у километражи и емисији CO_2	99
7.4.4	Резултати анализе прихода и укупних уштеда	100
7.4.5	Идентификација прага исплативости и анализа сценарија.....	103
7.4.6	Процена повраћаја инвестиције.....	103
7.4.7	Процена друштвене димензије одрживости	107
7.5	Дискусија.....	109
8.	Закључна разматрања и правци будућих развоја	112
8.1	Кључни резултати истраживања.....	112
8.2	Верификација истраживачких хипотеза.....	113
8.3	Научни допринос.....	114
8.4	Развој одрживог пословног модела	115
8.5	Практичне импликације.....	116
8.6	Ограничења истраживања	116
8.7	Правци будућих истраживања.....	117
8.8	Закључна порука.....	119
	Литература	120
	<i>ПРИЛОЗИ</i>	
	<i>ПЛАН ТРЕТМАНА ПОДАТАКА</i>	

I СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 1. Поређење кључних термина.....	13
Табела 2. Елементи пословног модела и примери из праксе.....	16
Табела 3. Табеларни преглед модела економије дељења у поштанско-логистичком и транспортном сектору	45
Табела 4. Основни показатељи тржишта (RATEL, 2025).....	54
Табела 5. Пример почетне инпут матрице.....	64
Табела 6. Општи облик експертски пондерисане матрице	67
Табела 7. Разматране алтернативе	73
Табела 8. Идентификовани критеријуми	77
Табела 9. Подаци о експертима.....	85
Табела 10. Почетна матрица заснована на проценама експерата	87
Табела 11. Нормализована почетна матрица података	87
Табела 12. Експертски пондерисана матрица	87
Табела 13. Оптимална матрица одлучивања	87
Табела 14. Почетна матрица одлучивања	88
Табела 15. Израчунавање стопе неконзистентности.....	91
Табела 16. Добијене тежине критеријума од стране почетне и контролне групе експерата	92
Табела 17. Редослед тежина критеријума	93
Табела 18. Повезаност поглавља са димензијама одрживости.....	95
Табела 19. Анализа продуктивности	97
Табела 20. Анализа трошкова	98
Табела 21. Анализа пређене километраже.....	99
Табела 22. Анализа емисије CO_2	100
Табела 23. Анализа прихода у односу на различите сценарије	100
Табела 24. Укупне уштеде	102
Табела 25. Процена почетне инвестиције у успостављање микрохаба – нижа, усвојена и виша варијанта (на основу тржишних цена, јул 2026)	104
Табела 26. Период поврата инвестиције и ROI по сценаријима (усвојена варијанта)	105
Табела 27. Осетљивост периода поврата инвестиције (PP , у месецима) на распон почетне инвестиције.....	106

II СПИСАК СЛИКА

Слика 1. Дијаграм компоненти пословног модела (Shafer et al., 2005).....	12
Слика 2. <i>Osterwalder</i> -ова структура пословног модела (Osterwalder et al., 2005).....	15
Слика 3. Кораци развоја пословног модела према <i>Osterwalder</i> -у (Osterwalder, 2004)	19
Слика 4. Три димензије одрживости	22
Слика 5. Шема економије дељења.....	32
Слика 6. Компоненте поштанско-логистичке мреже.....	51
Слика 7. Процес истраживања за креирање методологије	63
Слика 8. Пример структуре поређења критеријума	64
Слика 9. Кораци <i>MARCOS</i> методе са формулама.....	69
Слика 10. Филијале главних поштанских оператора у Новом Саду (GIS.RATEL, 2025)	70
Слика 11. Анализиране алтернативе	71
Слика 12. Критеријуми за евалуацију	74
Слика 13. Дијаграм тока имплементиране <i>Extended FullEx</i> методе	86

Слика 14. Процес уручења код хибридног модела	90
Слика 15. Концептуални приказ функционисања урбаног микрохаба у систему уручења ..	94
Слика 16. Анализирано подручје.....	96
Слика 17. Пословни модел <i>Canvas</i> за оптимални модел уручења	110

III СПИСАК ГРАФИКОНА

Графикон 1. Тежине критеријума добијене <i>Extended FullEx</i> методом	88
Графикон 2. Рангови алтернатива добијени <i>Extended FullEx-MARCOS</i> методом	89
Графикон 3. Разлика између тежина критеријума две групе експерата.....	92
Графикон 4. Резултати компаративне анализе између <i>AHP</i> , <i>CIMAS</i> и <i>Extended FullEx</i> -а.....	93

IV СПИСАК СКРАЋЕНИЦА

Скраћеница	Термин (енгл.)	Превод
2E-MDMPLRPPD	<i>Two-Echelon Multi-Period Location-Routing Model</i>	вишепериодни модел локације и рутирања на два нивоа
AIS	<i>Anti-ideal Solution</i>	анти-идеално решење
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>	аналитички хијерархијски процес
B2B	<i>Business-to-Business</i>	пословање између компанија
B2C	<i>Business-to-Consumer</i>	пословање према кориснику
BWM	<i>Best–Worst Method</i>	метод најбољег и најлошијег
C2B	<i>Customer-to-Business</i>	корисник према пословању
C2C	<i>Consumer-to-Consumer</i>	корисник према кориснику
CAGR	<i>Compound Annual Growth Rate</i>	сложена (просечна) годишња стопа раста
CEP	<i>Courier, Express, Parcel</i>	курирске, експрес и пакетске услуге
CIMAS	<i>Criteria Importance Assessment</i>	процена важности критеријума
CMEVRPTW-SCS	<i>Collaborative Multi-Depot Electric Vehicle Routing Problem with Time Windows and Shared Charging Stations</i>	колаборативни проблем рутирања електричних возила са више депоа са временским роковима и дељеним станицама за пуњење
DPO	<i>Designated Postal Operator</i>	именовани поштански оператор
EC	<i>European Commission</i>	Европска комисија
ERGP	<i>European Regulators Group for Postal Services</i>	Група европских регулатора за поштанске услуге
EU	<i>European Union</i>	Европска унија

FUCOM	<i>Full Consistency Method</i>	метод потпуне конзистентности
FullEX	<i>Fuller's Triangle Expert Assessment</i>	Фулеров троугао за процену експерата
G2C	<i>Government-to-Customer</i>	влада према кориснику
GDP	<i>Gross Domestic Product</i>	бруто домаћи производ
ICT	<i>Information and Communication Technology</i>	информационо-комуникационе технологије
IoT	<i>Internet of Things</i>	интернет ствари
IS	<i>Ideal Solution</i>	идеално решење
IT	<i>Information Technology</i>	информационе технологије
IPC	<i>International Post Corporation</i>	Међународна поштанска корпорација
LMD	<i>Last-Mile Delivery</i>	уручење на последњој миљи
MARCOS	<i>Measurement of Alternatives and Ranking According to COmpromise Solution</i>	мерење алтернатива и рангирање према компромисном решењу
MCDM	<i>Multi-Criteria Decision-Making</i>	вишекритеријумско одлучивање
MDVRPTW-IRPTRS	<i>Multi-Depot Vehicle Routing Problem with Time Windows and Intelligent Recycling Price and Transportation Resource Sharing</i>	проблем рутирања возила са више депоа са временским роковима и интелигентним рециклажним ценама и дељењем транспортних ресурса
NSGA-II	<i>Non-dominated Sorting Genetic Algorithm II</i>	недоминирани сортирајући генетски алгоритам II
P2B	<i>Peer-to-Business</i>	од корисника ка компанији
P2P2B	<i>Peer-to-Peer-to-Business</i>	од корисника ка кориснику ка компанији
P2C	<i>Public-to-Citizen</i>	јавни сектор према грађанима

P2P	<i>Peer-to-Peer</i>	између појединаца, од корисника ка кориснику
PP	<i>Payback Period</i>	Период поврата инвестиције
PPN	<i>Public Postal Network</i>	јавна поштанска мрежа
PPO	<i>Public Postal Operator</i>	јавни поштански оператор
RATEL		Регулаторно тело за електронске комуникације и поштанске услуге
ROI	<i>Return of Investment</i>	поврат на инвестицију
SBM	<i>Sustainable Business Model</i>	одрживи пословни модел
SDGs	<i>Sustainable Development Goals</i>	циљеви одрживог развоја
SGA-PSO	<i>Self-Adaptive Genetic Algorithm–Particle Swarm Optimization</i>	самоадаптивни генетски алгоритам–оптимизација ројем честица
SMMS	<i>Sustainability Measurement and Management System</i>	систем мерења и управљања одрживошћу
SST	<i>State-Space-Time</i>	мрежа простора-стања-времена
SWARA	<i>Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis</i>	поступна анализа односа процене тежина
TBL	<i>Triple Bottom Line</i>	трострука основа
TDR	<i>Truck-Drone Routing Problem</i>	проблем рутирања камиона и дронова
TOPSIS	<i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i>	техника редоследа преференција по сличности са идеалним решењем
UNCTAD	<i>United Nations Conference on Trade and Development</i>	Конференција Уједињених нација за трговину и развој
UPU	<i>Universal Postal Union</i>	Светски поштански савез
UPS	<i>Universal Postal Service</i>	универзална поштанска услуга
WASPAS	<i>Weighted Aggregated Sum Product Assessment</i>	тежински агрегирана процена суме производа

1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА

Глобални пораст електронске трговине довео је до експоненцијалног раста броја уручених пакетских и експрес пошиљака, док је истовремено приметан пад у броју писмоносних пошиљака. Глобални обим пакетских пошиљака достигао је око 27 милијарди у 2024. години, што је раст од око 10% у односу на претходну годину (UPU, 2025). У Републици Србији, поштански оператори су током 2024. године остварили око 265 милиона поштанских услуга (RATEL, 2025). Док универзална поштанска услуга (енгл. *Universal Postal Service – UPS*) наставља тренд пада од око 8%, обим услуга изнад *UPS*-а расте за око 10% у односу на 2024. годину. Међутим, овај раст доноси одређене изазове: високе трошкове уручења, неефикасну употребу ресурса и негативне утицаје на животну средину.

Традиционални модел организације поштанске мреже заснива се на принципу независног деловања појединачних оператора, што доводи до неоптималног искоришћења капацитета, честог преклапања рута и присуства више возила различитих оператора на истим локацијама. Ова фрагментација не само да повећава трошкове пословања већ доприноси саобраћајним гужвама, емисији штетних гасова и оптерећењу паркинг инфраструктуре у урбаним срединама. Проблем је посебно изражен у контексту „уручења на последњој миљи” (енгл. *last-mile delivery – LMD*), која представља најскупљу и еколошки најзахтевнију фазу преноса пошиљака, чинећи око 50-75% укупних трошкова (Boysen et al., 2021, Silva et al., 2023, nShift, 2025). *LMD* односи се на завршну фазу преноса пошиљака, од последњег дистрибутивног, односно прерадног центра, до адресе примаоца (куће, стана, пословног објекта).

У том контексту, концепт економије дељења (енгл. *sharing economy*) представља приступ који омогућава рационалније коришћење постојећих ресурса, често кроз дигиталне платформе које повезују пружаоце услуга и кориснике (Botsman & Rogers, 2010). Заснована на принципу већег, тј. максималног искоришћења недовољно искоришћених ресурса, економија дељења отвара могућности за трансформацију начина на који се организује и реализује уручење.

Међутим, упркос растућем интересовању за економију дељења у различитим секторима привреде, њена примена у поштанском сектору остаје недовољно истражена. У том смислу, недостаје систематски методолошки оквир који би омогућио процену и имплементацију оваквих модела у поштанском саобраћају. Посебно се осећа потреба за холистичким приступом који би интегрисао економске, еколошке, технолошке и друштвене аспекте одрживости.

Мотивација за ову докторску дисертацију произлази из потребе да се одговори на све израженије изазове са којима се суочава поштанско-логистички сектор у условима динамичних тржишних, регулаторних и технолошких промена. Иако су постојећи модели организације поштанске мреже дуго обезбеђивали ефикасно функционисање система, савремени услови пословања намећу потребу за новим приступима који би омогућили већу економску, еколошку и друштвену одрживост.

Посебан подстицај за ово истраживање представља чињеница да концепт економије дељења, који је значајно трансформисао бројне привредне секторе као што су превоз

путника (*Uber*, *BlaBlaCar*) и смештај (*Airbnb*), још увек није у довољној мери истражен у области поштанског саобраћаја. У литератури не постоји свеобухватан методолошки оквир који би омогућио систематичну процену и примену оваквих модела у специфичним условима поштанско-логистичких система, уз истовремено уважавање економских, еколошких, технолошких и друштвених аспеката одрживости.

Додатну мотивацију представља специфичан контекст Републике Србије, која је у процесу усклађивања регулативе са правним тековинама Европске уније (*acquis communautaire*), укључујући и Директиву 97/67/EC о поштанским услугама, што подразумева потпуну либерализацију тржишта. У том смислу, Република Србија суочава се са потребом очувања *UPS*-а и јачања конкурентности националних поштанских оператора. Истовремено, развој дигиталних платформи, паметних уређаја и напредних аналитичких алата отвара могућности за примену нових организационих и пословних модела заснованих на сарадњи и дељењу ресурса.

Са научно-методолошког аспекта, постоји потреба за развојем и унапређењем метода вишекритеријумског одлучивања (енгл. *Multi-Criteria Decision-Making – MCDM*) које могу адекватно да обухвате сложеност избора алтернативних модела уручења у условима неизвесности, конфликтних критеријума и субјективности експертских процена.

Коначно, истраживање је мотивисано настојањем да се допринесе развоју научно заснованих решења која могу унапредити ефикасност и одрживост поштанско-логистичких система. Основно питање на које дисертација настоји да пружи одговор гласи: како организовати поштанско-логистичку мрежу у 21. веку тако да буде економски одржива, еколошки прихватљива, технолошки напредна и друштвено одговорна? У том смислу, дисертација је усмерена на развој, тестирање и валидацију интегрисаног методолошког оквира заснованог на принципима економије дељења и методама *MCDM*-а.

1.1 Предмет и циљ истраживања

Предмет истраживања у овој докторској дисертацији јесте развој одрживог пословног модела економије дељења применљивог у поштанском саобраћају, са посебним фокусом на организацију уручења поштиљака.

Истраживање обухвата:

- Теоријску анализу концепта економије дељења и његове примене у поштанско-логистичким системима;
- Идентификацију и систематизацију критеријума за евалуацију различитих модела уручења;
- Развој интегрисаног методолошког оквира заснованог на проширеној верзији *FullEx* методе (*Extended FullEx*) за објективно одређивање тежина критеријума и *MARCOS* (*Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution*) методи за рангирање алтернатива;
- Евалуацију алтернативних модела уручења, укључујући традиционални модел, модел консолидационих центара, модел урбаних микрохабова и хибридни модел;

- Процену одрживости оптималног модела кроз анализу економског, еколошког и друштвеног аспекта.

Општи циљ истраживања је развити, формално дефинисати и тестирати одржив пословни модел економије дељења који интегрише економску ефикасност, еколошку одрживост и друштвену одговорност у контексту поштанско-логистичких услуга.

Специфични циљеви истраживања су:

1. Теоријски циљеви:

- Анализирати еволуцију концепта пословних модела и идентификовати кључне компоненте одрживих пословних модела;
- Систематизовати теоријске основе економије дељења и идентификовати механизме њене примене у поштанско-логистичким системима;
- Развити концептуални оквир за интеграцију принципа економије дељења у поштанско-логистичким процесима, са фокусом на *LMD*.

2. Методолошки циљеви:

- Унапредити постојећу *FullEx* методу увођењем нормализације експертских параметара и система бодовања, формирајући на тај начин *Extended FullEx* методу;
- Интегрисати *Extended FullEx* и *MARCOS* методе у кохерентан аналитички оквир за *MCDM* у поштанско-логистичким системима;
- Развити систем критеријума за евалуацију алтернативних модела уручења који обухвата еколошке, техничко-технолошке, економско-финансијске и друштвене аспекте.
- Дефинисати методолошки оквир за процену одрживости алтернативног модела уручења.

3. Циљеви верификације модела:

- Тестирати развијени методолошки оквир на конкретаном примеру;
- Идентификовати оптимални модел уручења применом интегрисане *Extended FullEX-MARCOS* методологије;
- Верификовати одрживост модела уручења кроз економски, еколошки и друштвени аспект.

Остварењем ових циљева, дисертација доприноси како академској литератури у области одрживог уручења и економије дељења, тако и унапређењу и трансформацији поштанско-логистичког сектора ка ефикаснијим, еколошки прихватљивијим и друштвено одговорнијим моделима пословања.

1.2 Хипотезе

На основу дефинисаних циљева истраживања и критичке анализе постојеће литературе, формулисане су следеће истраживачке хипотезе:

Главна хипотеза (H_0):

Примена принципа економије дељења у поштанско-логистичком сектору омогућава развој одрживог пословног модела који истовремено повећава економску ефикасност, смањује негативне еколошке утицаје и доприноси друштвеној одрживости услуге уручења.

Верификација главне хипотезе: Ова хипотеза ће бити верификована истраживањем представљеним у Поглављу 7, где ће се применом интегрисаног методолошког оквира анализирати перформансе различитих модела уручења у свим димензијама одрживости: економској, еколошкој и друштвеној.

Помоћне хипотезе:

H_1 : *Extended FullEx* метода унапређује оригиналну *FullEx* методу увођењем нормализације експертских параметара и модификованог система бодовања нивоа образовања, чиме се настоји обезбедити прецизније и уравнотеженије одређивање релативних тежина критеријума.

Образложење: Ова хипотеза полази од претпоставке да формална образовна квалификација експерата није адекватно вреднована у оригиналној *FullEx* методи, јер не узима у обзир време потребно за стицање одређеног нивоа образовања. Додатно, нормализација параметара (године искуства и образовања) пре њиховог комбиновања у репутациони коефицијент омогућава уравнотеженији утицај оба фактора на коначне тежине критеријума. С обзиром на то да оригинална *FullEx* метода није паралелно примењена на истим подацима, поузданост и објективност проширене верзије метода демонстрирају се кроз теоријски образложено методолошко унапређење (Поглавље 6.1.1) и кроз емпиријску проверу стабилности и конзистентности добијених резултата (Поглавља 7.3.2 и 7.3.3), а не кроз директно нумеричко поређење са резултатима оригиналне методе.

Верификација H_1 : Хипотеза ће бити верификована кроз детаљну методолошку анализу у Поглављу 6.1.1, где ће бити показано како проширена верзија методе отклања идентификована ограничења оригиналног приступа и обезбеђује објективнији систем пондерисања експертске репутације. Поређење резултата иницијалне и контролне групе експерата (Поглавље 7.3.2) ће испитати конзистентност и робусност предложеног приступа, док ће компаративна анализа са *CIMAS* и *AHP* методама (Поглавље 7.3.3) додатно показати степен дисперзије добијених тежина у односу на алтернативне приступе.

H_2 : Интегрисани методолошки оквир заснован на *Extended FullEx* и *MARCOS* методама пружа робусну основу за рангирање алтернативних модела уручења у условима *MCDM*.

Образложење: Комбинација *Extended FullEx* методе за одређивање тежина критеријума и *MARCOS* методе за рангирање алтернатива ствара синергијски ефекат који омогућава: (а) објективно вредновање мишљења експерата, (б) транспарентан процес

агрегације критеријума различите природе, и (в) стабилне резултате који су отпорни на мање промене у улазним параметрима.

Верификација H2: Валидност ове хипотезе биће испитана кроз вишеструке анализе представљене у Поглављу 7, укључујући имплементацију дефинисане методологије (Поглавље 7.1 и 7.2), анализу добијених резултата (Поглавље 7.3) и анализу осетљивости (Поглавље 7.3.2).

H3: Хибридни модел уручења, који интегрише централни консолидациони центар са мрежом урбаних микрохабова, представља оптимално решење са становишта одрживости, при чему је економска исплативост имплементације микрохабова условљена постизањем одређеног прага продуктивности традиционалног модела уручења.

Образложење: Ова хипотеза заснива се на очекивању да ће модел који комбинује предности централизоване консолидације (економија обима, смањење укупног броја возила) са предностима дистрибутивне мреже микрохабова (близина крајњим корисницима, флексибилност у избору превозних средстава) остварити супериорне перформансе у односу на алтернативне моделе. Овај модел омогућава најбољу равнотежу између економске ефикасности, еколошке одговорности, технолошке изводљивости и друштвене одговорности. Међутим, економска оправданост имплементације микрохабова као компоненте хибридног модела директно зависи од више фактора, од којих је у овој дисертацији разматран ниво продуктивности традиционалног система уручења. Други релевантни фактори, попут капацитета возила, обима пошиљака, густине насељености и специфичности урбане морфологије, такође утичу на исплативост, али нису били у фокусу овог истраживања.

Верификација H3: Ова хипотеза ће бити тестирана применом *MARCOS* методе у Поглављу 7.2, где ће се упоредити перформансе разматраних модела уручења. Анализа ће обухватити *MCDM* свих модела са аспекта економских, еколошких, техничких и друштвених критеријума. Додатно, детаљна процена одрживости у Поглављу 7.4 ће квантификовати праг исплативости и очекиване уштеде кроз квантитативну анализу економске одрживости: продуктивност (Поглавље 7.4.1), трошкови (Поглавље 7.4.2), приходи (Поглавље 7.4.4), праг исплативости (Поглавље 7.4.5); еколошке одрживости: километража и емисије CO_2 (Поглавље 7.4.3), те квалитативну процену друштвене одрживости (Поглавље 7.4.7).

Помоћне хипотезе (*H1–H3*) логички и методолошки допуњују главну хипотезу (*H0*), разлажући је на појединачне аспекте који се односе на развој методолошког оквира, његову примену и евалуацију одрживости модела уручења.

Синтеза верификације хипотеза:

Свеобухватна провера постављених хипотеза биће спроведена кроз комбинацију теоријске анализе, развоја методолошког оквира и имплементације дефинисане методологије. Очекује се да резултати не само потврде валидност постављених хипотеза већ и генеришу нове научне спознаје о применљивости економије дељења у специфичном контексту поштанско-логистичких услуга на методолошком, стратешком, еколошком и институционалном нивоу.

1.3 Методологија истраживања

Методолошки приступ дисертације заснива се на комбинацији квалитативних и квантитативних метода, чиме се обезбеђује свеобухватност у третирању сложеног проблема организације уручења. Истраживање се одвија у неколико међусобно повезаних фаза, при чему свака фаза доприноси остварењу дефинисаних циљева.

1.3.1 Методе прикупљања података

Анализа секундарних извора

Основу истраживања чини систематски преглед научне и стручне литературе из области:

- Теорије пословних и одрживих пословних модела;
- Економије дељења и колаборативне потрошње;
- Поштанско-логистичких система и организације уручења;
- *MCDM* и методологије научног истраживања.

Претрага литературе спроведена је у релевантним научним базама података, пре свега *Scopus*, *Web of Science*, *ScienceDirect*, *SpringerLink* и *Google Scholar*, као и у институционалним репозиторијумима и званичним базама међународних организација. Приликом претраге коришћене су кључне речи и њихове комбинације, као што су: „*business model*”, „*sustainable business model*”, „*sharing economy*”, „*collaborative consumption*”, „*postal sector*”, „*postal logistics*”, „*last-mile delivery*”, „*urban logistics*”, „*parcel delivery*”, „*crowdsourced delivery*”, „*MCDM*”, „*multi-criteria decision making*”, „*AHP*”, „*BWM*”, „*MARCOS*” и „*decision support*”, као и многе друге.

Анализом су обухваћени радови објављени у угледним међународним часописима, монографије, извештаји међународних организација (Светски поштански савез (енгл. *Universal Postal Union – UPU*), Група европских регулатора за поштанске услуге (енгл. *European Regulators Group for Postal Services – ERGP*)), Европске комисије (енгл. *European Commission – EC*), те регулаторни документи и стратешки материјали. Посебна пажња посвећена је радовима објављеним у периоду 2010-2026. године, како би се обухватили најновији трендови и сазнања.

Прикупљање примарних података

Примарни подаци прикупљени су кроз:

1. **Експертске процене:** Формиране су две групе експерата (иницијална и контролна), свака са по три члана, одабраних на основу искуства у поштанско-логистичком сектору, образовног нивоа и познавања специфичности *LMD*-а.
2. **Просторни и оперативни подаци:** Прикупљени су подаци о структури поштанско-логистичке мреже у Новом Саду, просторном распореду објеката, обиму услуга, карактеристикама урбане инфраструктуре и демографским параметрима релевантним за организацију уручења.

1.3.2 Коришћене методе и технике

У дисертацији су примењене следеће методе анализе података:

***Extended FullEx* метода**

Развијена је проширена верзија *FullEx* методе (Bošković et al., 2023) за одређивање тежина критеријума. *FullEx* метода је *MCDM* техника која се заснива на парним поређењима и укључује репутацију експерата у процес пондерисања. За разлику од традиционалних метода које претпостављају једнаку кредибилност међу експертима, *FullEx* уводи механизам за израчунавање и примену репутације експерата на основу мерљивих параметара (ниво образовања и професионално искуство). Проширена верзија задржава структуру корака из оригиналне процедуре, али модификује део који се односи на оцену репутације експерата, кроз: (а) увођење процедуре нормализације година искуства и степена образовања, и (б) различито бодовање степена образовања засновано на типичном броју година потребних за стицање тог степена (основне студије = 4, мастер = 5, докторат = 8 поена). Од експерата је затражено да изврше бинарно парно поређење свих критеријума, без давања нумеричког интензитета. Овим се поједностављује процес евалуације и смањују проблеми неконзистентности.

***MARCOS* метода**

MARCOS (*Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution*) метода (Stević et al., 2020) примењена је за рангирање алтернативних модела уручења. Метода се заснива на дефинисању односа између алтернатива и референтних вредности (идеална и анти-идеална решења). На овај начин се обезбеђује стабилност рангирања и лакша интерпретација резултата.

Провера поузданости и конзистентности

За проверу поузданости експертских одговора примењен је део процедуре предложен од стране Ćubranić-Dobrodolac et al. (2023). Од експерата је затражено да у другом кругу интервјуа доделе процентуалне вредности критеријумима (0-100%, сума = 100%), без информисања о резултатима из првог круга. Упоредивањем ових процентуалних процена са тежинама добијеним из парних поређења, израчунава се стопа неконзистентности (*RI – rate of inconsistency*), која треба да буде испод прага од 0.1 да би се сматрала прихватљиво поузданом.

Анализа осетљивости

Робусност резултата тестирана је увођењем контролне групе од три додатна експерта који су независно проценили релације између критеријума. Применом неупареног *t*-теста испитано је да ли постоји статистички значајна разлика између резултата иницијалне и контролне групе експерата.

Компаративна анализа

Резултати *Extended FullEx* методе упоређени су са резултатима других *MCDM* метода – *CIMAS* (*Criteria Importance Assessment*) и *AHP* (*Analytic Hierarchy Process*). Циљ компаративне анализе био је да се процени утицај репутације експерата на добијене резултате, с обзиром да *CIMAS* инкорпорира само један параметар који описује репутацију

експерата, док *АНР* уопште не узима у обзир такав параметар. Поређени су редослед критеријума и стандардне девијације добијених вредности код различитих приступа.

Анализа модела уручења са аспекта одрживости

За процену одрживости оптималног модела уручења примењен је методолошки оквир који обухвата пет међусобно повезаних анализа: анализа продуктивности достављача; компаративна анализа трошкова; анализа уштеда у километражи и емисији CO_2 , анализа прихода; идентификација прага исплативости, као и квалитативна процена друштвене одрживости модела уручења.

1.3.3 Процес истраживања

Истраживање је реализовано кроз следеће фазе:

Фаза I: Теоријско-концептуална анализа

- Систематски преглед литературе;
- Дефинисање теоријског оквира одрживих пословних модела и економије дељења;
- Утврђивање празнина у постојећим истраживањима.

Фаза II: Развој методолошког оквира

- Унапређење *FullEx* методе у *Extended FullEx*;
- Интеграција са *MARCOS* методом;
- Дефинисање критеријума евалуације (12 критеријума у 4 категорије);
- Дефинисање алтернатива за евалуацију (4 алтернативе).

Фаза III: Прикупљање података

- Формирање експертских група;
- Спровођење експертских интервјуа;
- Прикупљање просторних и оперативних података неопходних за тестирање модела.

Фаза IV: Анализа и интерпретација

- Примена *Extended FullEx* методе;
- Примена *MARCOS* методе;
- Анализа осетљивости;
- Компаративна анализа;
- Процена економске исплативости оптималног модела уручења.

Фаза V: Синтеза и верификација

- Формулисање закључака;
- Верификација резултата;
- Верификација хипотеза.

1.3.4 Етички аспекти истраживања

Током реализације истраживања поштована су следећа етичка начела:

- Доброволност учешћа експерата;
- Анонимност и заштита личних података;
- Транспарентност у погледу циљева и методологије истраживања;
- Право експерата на одустајање без навођења разлога;
- Објективност у презентацији резултата.

1.4 Структура докторске дисертације

Докторска дисертација структурисана је у осам међусобно повезаних поглавља која систематски развијају теоријску основу, методолошки оквир и верификацију предложеног одрживог пословног модела економије дељења у поштанском сектору.

Поглавље 1: Уводна разматрања успоставља контекст истраживања, дефинише истраживачки проблем, циљеве и хипотезе, као и методологију истраживања.

Поглавље 2: Теоријски оквир пословног модела пружа преглед еволуције концепта пословног модела, разграничење од сродних концепата и детаљну разраду пословног модела *Canvas* као инструмента за концептуализацију пословних модела.

Поглавље 3: Одрживи пословни модел фокусира се на концепт одрживих пословних модела заснованих на *Triple Bottom Line* приступу, анализира њихове кључне карактеристике, типологију и области примене, са посебним освртом на поштански саобраћај.

Поглавље 4: Економија дељења као пословни модел систематизује теоријске основе економије дељења, објашњава нове моделе потрошње у дигиталној ери, анализира покретачке факторе и препреке, као и примере примене у различитим секторима, укључујући поштанско-логистички.

Поглавље 5: Елементи поштанско-логистичког пословног модела пружа детаљан преглед тржишта поштанских услуга на глобалном, европском и националном нивоу, анализира процес либерализације, регулаторни оквир, поштанске услуге и технологије, структуру поштанско-логистичке мреже и изазове са којима се суочава поштански сектор у Србији.

Поглавље 6: Развој одрживог пословног модела економије дељења представља централни део дисертације у коме се развија интегрисани методолошки оквир. Дефинишу се четири алтернативна модела уручења и 12 критеријума за евалуацију. Детаљно се описује методологија заснована на *Extended FullEx* методи за одређивање тежина критеријума и *MARCOS* методи за рангирање алтернатива. Такође, овде се спроводи тестирање модела на реалном случају града Новог Сада и процењује одрживост алтернативних модела уручења.

Поглавље 7: Резултати и дискусија презентују резултате примене развијеног методолошког оквира. Приказују се тежине критеријума добијене применом *Extended FullEx* методе, рангирање алтернатива применом *MARCOS* методе, детаљна анализа перформанси модела, провера поузданости експертских одговора, анализа осетљивости резултата увођењем контролне групе експерата и поређење са другим *MCDM* методама. Овде се приказују и резултати процене одрживости оптималног модела уручења кроз анализу продуктивности, трошкова, уштеда у километражи и емисији CO_2 , прихода, идентификацију прага исплативости и процену периода поврата инвестиције.

Поглавље 8: Закључна разматрања и правци будућих истраживања нуди синтезу кључних резултата, верификацију хипотеза и истиче научни допринос на методолошком, теоријском и практичном нивоу. Дефинишу се практичне импликације за поштански саобраћај у Србији, идентификују ограничења истраживања и одређују правци будућих истраживања, укључујући методолошка, технолошка и теоријска проширења, као и интеграцију са новим технологијама.

2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР ПОСЛОВНОГ МОДЕЛА

Термин „пословни модел” (енгл. *business model*) током година је често погрешно тумачен и неадекватно примењиван, што је довело до тога да се у пракси и науци недовољно добро разуме. Често је мешан са другим популарним терминима у литератури о менаџменту, као што су стратегија, пословни концепт, модел прихода, економски модел и моделирање пословних процеса. George & Bock (2011) указују на фрагментацију академске литературе и недоследне дефиниције које стварају конфузију: „Иако је термин „пословни модел” стекао широку употребу у практичној заједници, академска литература о овој теми остаје подељена и често недовољно систематизована.” Оваква неусаглашеност није само теоријски проблем, она има директне импликације на практичну примену, јер недовољно јасна разлика између пословног модела, стратегије, модела прихода и других сродних термина може довести до неефикасног управљања организацијом и потцењивања значаја организационих капацитета. Распрострањена употреба термина од стране менаџера, научника и медија показује његову мултидисциплинарску природу.

2.1 Историјски развој термина

Термин „пословни модел” први пут се јавља у академској литератури 1957. године у раду Bellman-a et al. (1957), у контексту развоја пословних игара намењених обуци. У то време, значење термина било је блиско идеји модела као репрезентације стварности или симулације реалних процеса, иако се у самом чланку помиње само једном. До деведесетих година, употреба термина у академским публикацијама била је изузетно ограничена. Како истичу Osterwalder et al. (2005), током целе деценије у насловима се појављује свега пет радова који директно користе овај појам.

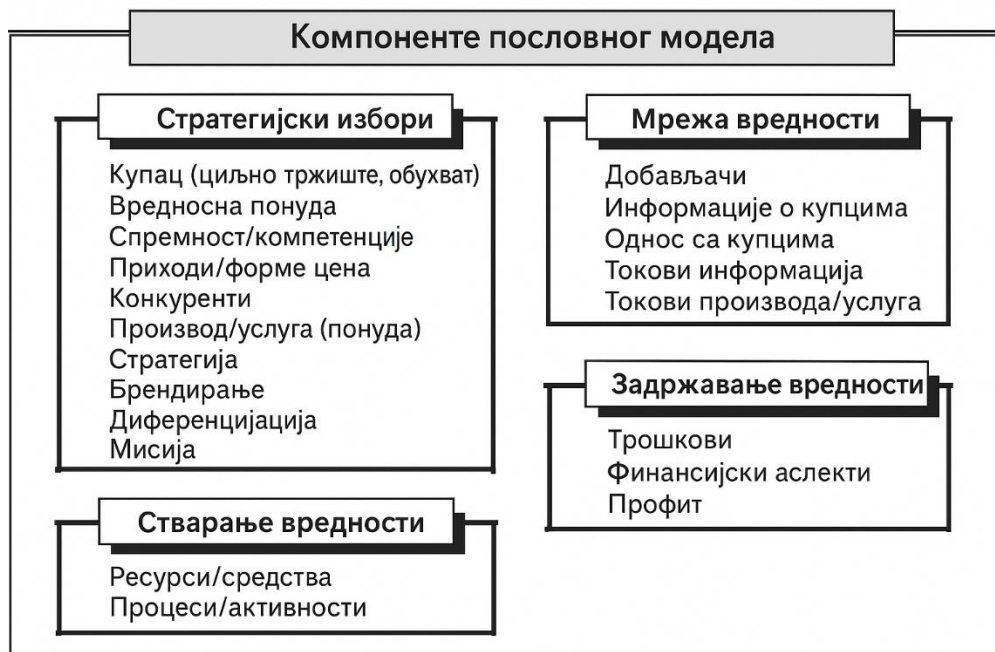
Популаризација термина условљена је технолошким и економским променама, које су створиле потребу за систематским разматрањем организационих структура и начина стварања вредности у компанијама. Ghaziani & Ventresca (2005) примећују да се термин у периоду од 1990-их до 2010-их проширио на различите научне и практичне заједнице, укључујући маркетинг, менаџмент, банкарство и информационо-комуникационе технологије (енгл. *Information and Communication Technology – ICT*), и да је термин коришћен у различитим случајевима: као пословни план, стратегија, стварање вредности и организациони дизајн.

Технолошки напредак и појава интернета довели су до интензивне експанзије концепта, а између 2001. и 2010. године предложене су бројне дефиниције и поделе компоненти пословног модела (Amit & Zott, 2001; Morris et al., 2005; Osterwalder & Pigneur, 2010; Casadesus-Masanell & Ricart, 2010; Zott & Amit, 2010), чиме је термин широко анализиран и постао је основа за даља истраживања и практичну примену у менаџменту. Geissdoerfer et al. (2017) дали су систематичан преглед дефиниција пословног модела од 1998. до 2017. године, што указује на потребу за стандардизацијом и кохерентним разумевањем концепта у науци и пракси. Истовремено, DaSilva & Trkman (2014) истичу да се у појединим радовима термин користи као замена или допуна другим концептима, што

додатно наглашава потребу за критичким приступом и јасним дефинисањем у научним истраживањима.

2.2 Разлике између сродних термина и пословног модела

Погрешно разумевање појма пословног модела често произлази из његовог мешања са сродним терминима. Несумњиво је да су бројни аутори током времена понудили различите дефиниције појма пословни модел. Shafer et al. (2005) су утврдили да је у периоду од 1998. до 2002. године у угледним академским публикацијама забележено чак дванаест различитих дефиниција овог појма. Ипак, ниједна од њих није постала општеприхваћена у пословној заједници. Разлог томе лежи у чињеници да су дефиниције настале из различитих теоријских перспектива: стратегијског менаџмента, електронског пословања, технологије, маркетинга или информационих система, што је утицало на начин на који је сваки аутор појам интерпретирао и обликовао. Полазећи из различитих углова, сваки приступ осветљава одређену димензију истог феномена, што доводи до концептуалне вишеслојности али и до недовољне терминолошке прецизности. На слици 1 приказан је дијаграм компоненти пословног модела који илуструје ову комплексност.



Слика 1. Дијаграм компоненти пословног модела (Shafer et al., 2005)

Да би се боље разумеле суштинске разлике између појмова који се често користе као синоними за пословни модел, у табели 1 приказано је поређење кључних термина према њиховом фокусу и примерима основних елемената. Ова компаративна анализа омогућава јасније позиционирање појма пословног модела у односу на стратегију, пословни концепт, модел прихода, економски модел и моделовање пословних процеса.

Табела 1. Поређење кључних термина

Термин	Фокус	Примери елемената
Стратегија	Дугорочни правац развоја	Визија, циљеви, позиционирање
Пословни модел	Архитектура вредности	Ресурси, активности, приходи
Пословни концепт	Широка концептуализација	Природа пословања, тржишне прилике
Модел прихода	Начин остваривања прихода	Тарифе, додатне услуге
Економски модел	Формална анализа економских односа	Функција профита, еластичност тражње
Моделовање пословних процеса	Методолошки опис оперативних активности	Активности, догађаји, контролни токови

Стратегија (енгл. *Strategy*)

Стратегија и пословни модел често се помињу као синоними, али постоје суштинске разлике у њиховој природи и улози у организацији. Према Porter (2001), стратегија дефинише начин на који се сви елементи делатности компаније уклапају у целину, док Magretta (2002) пословни модел схвата као систем међусобно повезаних делова пословања. Пословни модел описује тренутну реалност организације, тј. како она креира и испоручује вредност, док стратегија представља визију и правац будућег развоја (Casadesus-Masanell & Ricart, 2010).

Кључна веза лежи у концепту динамичких способности, који омогућавају организацији да се прилагоди и искористи будуће прилике или се носи са претњама (Teese et al., 1997). Стратегија поставља оквир за развој ових способности, које затим дефинишу које пословне моделе је могуће или је одрживо применити их. Свака организација има неки пословни модел, али не мора нужно имати стратегију, јер стратегија подразумева свесно дугорочно планирање и позиционирање на тржишту.

Пословни концепт (енгл. *Business concept*)

Пословни концепт се може сматрати широм концептуализацијом пословне стварности која обухвата природу пословања, стратегију и пословни модел (Applegate, 2000). Међутим, у литератури се често користи термин „пословни концепт” (*business concept*) као синоним за пословни модел, без јасног образложења разлика (Hedman & Kalling, 2003; Lindman, 2007).

Пословни концепт укључује идентификацију тржишне прилике, понуду производа и услуга, динамику конкуренције, стратегију позиционирања и могуће опције за будући развој организације. Он представља основу за развијање конкретног пословног модела и његову имплементацију у пракси.

Модел прихода (енгл. *Revenue model*)

Модел прихода описује на који начин компанија остварује приход, укључујући различите изворе, структуру прихода, обим и начин наплате (Amit & Zott, 2001). На пример, неке авио компаније комбинују основне тарифе за авио-карте са низом додатних прихода као што су накнаде за пртљаг, измене резервације, продаја хране и пића у авиону, оглашавање и туристичка осигурања. Дакле, модел прихода илуструје како компанија присваја вредност из своје понуде, али не објашњава како се та вредност заправо ствара. Пословни модел је шири појам који обухвата целу архитектуру вредности: како се она креира, испоручује и присваја. У овом контексту, модел прихода представља само један сегмент пословног модела (Zott & Amit, 2008). Сам по себи, модел прихода не одређује у потпуности начин пословања компаније, већ његову улогу треба посматрати заједно са другим елементима, као што су ресурси, логистика, односи са купцима и партнерима. Модел прихода добија пуну смисленост тек у оквиру целокупног пословног модела компаније, који је заснован на стратешкој оријентацији ка минимизирању трошкова и стварању конкурентске предности кроз ефикасност.

Економски модел (енгл. *Economic model*)

Економски модел омогућава формално анализирање односа између фактора који утичу на понашање актера и економских резултата, било да је реч о некој одређеној компанији, индустрији или целокупној економији (Brekke et al., 2003). Иако Теесе (2010) истиче да економска наука није довољно обрађивала пословне моделе, историјски гледано економисти су термин „економски модел” (*economic model*) често користили у смислу онога што данас у менаџменту подразумевамо као пословни модел. На пример, Hansen & Wernerfelt (1989) су користили термин економски модел за објашњење перформанси компанија. Са временом, појам „пословни модел” почео је да замењује „економски модел” у литератури која се бави логиком функционисања компанија. Док економски модел пружа формалну, квантитативну основу за анализу економских односа (нпр. функција профита, еластичност тражње), пословни модел пружа интегрисану слику организационе логике компаније, од креирања и испоруке вредности до начина на који се та вредност присваја.

Моделовање пословних процеса (енгл. *Business process modeling*)

Моделовање пословних процеса представља методолошки приступ описивању начина на који се оперативне активности спроводе унутар пословног модела (Recker et al., 2009). Док пословни модел одређује шта организација ради да би створила вредност, моделовање пословних процеса одговара на питање како се ове активности конкретно изводе. Овај приступ користи графичке приказе активности, догађаја и контролних токова како би се структурисано анализирале трансакције унутар организације. У контексту дигиталног пословања, моделовање пословних процеса постаје значајан алат за имплементацију и оптимизацију е-пословних модела (Wang & Wu, 2011), али и даље представља оперативну димензију у односу на стратешку улогу пословног модела. Кроз систематично моделовање, организација може идентификовати уска грла, оптимизовати токове и повећати ефикасност, што директно утиче на перформансе и одрживост пословног модела.

производ или услугу неке компаније, односно који проблем решава или коју потребу задовољава. То је централна тачка пословног модела која одређује конкурентску диференцијацију. **Канали дистрибуције** дефинишу путеве кроз које организација комуницира и испоручује своју вредност, било физички или дигитално, а **односи са купцима** описују начин на који организација гради и одржава везу са својим клијентима, што постаје све значајније у дигиталном добу и контексту платформских пословних модела.

На страни финансијске логике, **генерисање прихода** одражава начине на које компанија монетизује вредност коју ствара. То може бити директна продаја, претплата, лиценцирање, рекламирање, провизије или комбинација више извора. У исто време, **структура трошкова** обухвата све главне категорије трошкова које настају током реализације пословног модела, укључујући фиксне и варијабилне трошкове, економију обима и обухвата, као и трошкове који произилазе из партнерстава и коришћења кључних ресурса.

Кључни ресурси представљају средства која су неопходна за реализацију вредносне понуде, као што су људски капитал, технологија, интелектуална својина, бренд, инфраструктура или мрежа партнера. **Кључне активности** су операције које компанија мора успешно да спроведе да би модел функционисао, док **кључни партнери** укључују спољне актере са којима организација сарађује ради оптимизације ресурса, умањења ризика или проширења тржишта.

Пословни модел *Canvas* није само дијаграм или алат за визуелизацију, већ и стратегијски инструмент управљања. Он омогућава организацијама да артикулишу, тестирају и модификују своје пословне идеје кроз итеративни процес. У том смислу, он има и образовну функцију јер омогућава различитим организационим нивоима да развију заједничко разумевање о томе како пословање функционише (Osterwalder & Pigneur, 2010). За иновативне компаније, *Canvas* служи као платформа за експериментисање са новим моделима прихода, каналима продаје или технологијама, што је посебно релевантно у условима дигиталне трансформације (Chesbrough, 2006; Chesbrough, 2010; Teece, 2018).

У табели 2 дат је приказ поменутих елемената и објашњење кроз примере из саобраћаја, логистике и *LMD*-а.

Табела 2. Елементи пословног модела и примери из праксе

Елемент пословног модела	Опис	Пример из праксе
1. Сегменти купаца	У овом сектору, купци (корисници) могу бити индивидуални корисници, компаније или јавне институције које захтевају транспорт робе или људи.	DHL циља глобалне <i>B2B</i> (<i>Business-to-Business</i>) клијенте са потребом за брзим и сигурним уручењем; Bolt и Uber циљају урбане индивидуалне кориснике.
2. Вредносна понуда	Заснива се на поузданости, брзини уручења, безбедности и дигиталној транспарентности процеса.	Glovo нуди брзо уручење за крајње кориснике, комбинујући логистику и дигиталну платформу.

Елемент пословног модела	Опис	Пример из праксе
3. Канали	Дигиталне апликације, веб платформе, логистичке мреже, физичке дистрибутивне тачке и корисничке службе.	<i>Amazon Logistics</i> користи мобилну апликацију, веб платформу и мрежу <i>Amazon Locker</i> -а као физичке дистрибутивне тачке.
4. Односи са купцима	Уговорни односи, системи лојалности, праћење пошиљака у реалном времену и персонализоване услуге.	Оператор <i>UPS</i> нуди интегрисане логистичке услуге и <i>B2B</i> платформу за дугорочну сарадњу.
5. Извори прихода	Приходи се генеришу кроз транспортне услуге, накнаде за брзину и сигурност, премијум опције и дигиталне додатке.	<i>FedEx</i> остварује приход кроз приоритетна уручења, премијум логистику и складишне услуге.
6. Кључни ресурси	Возни парк, возачи, дистрибутивни центри, информациони системи, софтвер за праћење и оптимизацију рута.	<i>DHL Express</i> поседује глобалну мрежу авиона, складишта и <i>ICT</i> инфраструктуру.
7. Кључне активности	Планирање рута, пријем и пренос пошиљака, управљање возилима, <i>ICT</i> подршка, контрола квалитета и усклађеност са регулативама.	<i>DPD</i> оптимизује логистичке токове користећи алгоритме за предвиђање тражње и дигитално праћење пошиљака.
8. Кључни партнери	Превозници, локални дистрибутери, платформски партнери, технолошке компаније и јавни регулатори.	<i>Glovo</i> сарађује са локалним ресторанима и продавницама као партнерима у достави.
9. Структура трошкова	Обухвата трошкове горива, одржавања возила, радне снаге, <i>ICT</i> система, лиценци и осигурања.	<i>Bolt Food</i> смањује фиксне трошкове користећи модел самозапослених достављача.

Примена пословног модела *Canvas* у области саобраћаја омогућава дубље разумевање начина на који организације у овим индустријама креирају и испоручују вредност у високо конкурентном и технолошки динамичном окружењу. За разлику од традиционалних производних сектора, где је вредност углавном резултат материјалне производње, у логистици нпр. је она дефинисана кроз поузданост, брзину, транспарентност и интеграцију услуга. Ови елементи анализирају се приликом формирања вредносне понуде, што је у складу са концептом *value configuration* који истичу Amit & Zott (2001).

Canvas модел у овом контексту омогућава мапирање сложених односа између физичких и дигиталних компоненти пословања. На пример, док су у традиционалним поштанско-логистичким компанијама као што су *DHL* или *UPS* кључни ресурси инфраструктура, возни парк и људски капитал, код дигиталних актера попут *Glovo* примарни ресурси постају софтверске платформе, алгоритми и подаци. Тај прелаз од

материјалне ка нематеријалној инфраструктури доводи до редифинисања структуре трошкова и извора прихода, што је један од разлога због којих *Canvas* модел има високу аналитичку вредност за овај сектор. Додатно, динамичност тржишта и регулаторни изазови у транспортној индустрији захтевају константну адаптацију пословних модела.

Поред статичке анализе елемената, Osterwalder & Pigneur (2010) указују на потребу динамичког посматрања модела. Пословни модел треба схватити као живи систем који се прилагођава променама у спољашњем окружењу. Ово се посебно односи на организације које послују у дигиталним екосистемима, где су технологија, регулатива и понашање потрошача подложни брзим и непредвидивим променама. У таквим условима, *Canvas* није крајњи резултат већ континуирани процес дизајна, тестирања и учења.

Посматрано из стратешке перспективе, *Canvas* представља мост између корпоративне стратегије и оперативне имплементације. Док стратегија одговара на питање „шта” и „зашто”, пословни модел, кроз *Canvas*, конкретизује „како”.

Једноставност *Canvas*-а омогућава да се прилагоди специфичним контекстима, од *start-up* компанија до великих мултинационалних корпорација. Због тога је постао један од најшире примењиваних оквира у академским и практичним анализама пословних модела у 21. веку.

Сумирано, пословни модел *Canvas* представља концептуални и практични оквир који омогућава целовито разумевање пословног модела као система стварања и присвајања вредности. Његова снага лежи у способности да интегрише стратегију, организациону структуру, ресурсе и процесе у јединствену логичку целину, која може да се анализира, мери и трансформише у складу са променама у пословном окружењу.

2.4 Динамичност, адаптивност и улога пословног модела у организацији

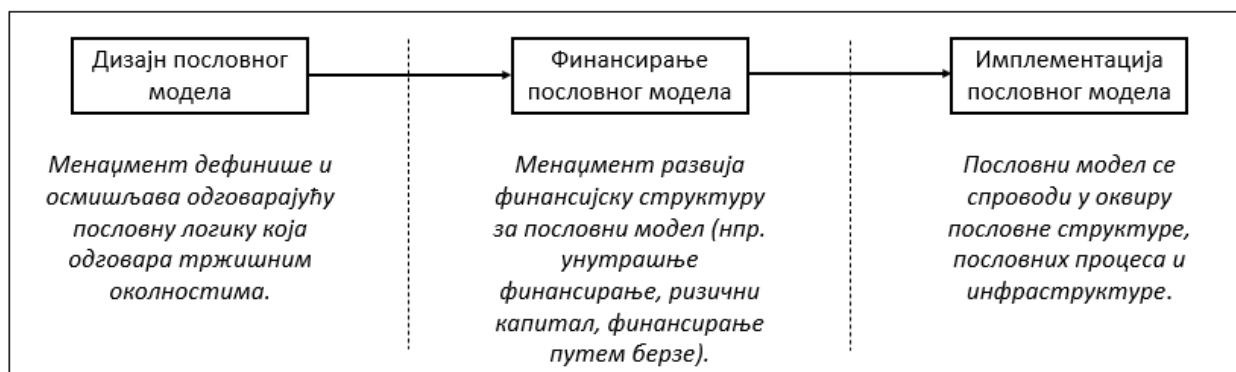
У савременом пословном окружењу које карактеришу висока неизвесност, интензивне технолошке промене и све израженија глобална конкуренција, пословни модел више не може бити схваћен као статичан, једнократно дефинисан концепт. Он се мора посматрати као динамичан и адаптиван оквир који омогућава организацији да одговори на промене у спољашњем и унутрашњем окружењу. DaSilva & Trkman (2014) истичу да пословни модел служи као инструмент за постизање краткорочних резултата, али сам по себи није довољан за очување конкурентске предности у дугом року. Организације се суочавају са бројним изазовима: од регулаторних промена, преко нових технологија, до промена у понашању потрошача, што захтева сталну ревизију и прилагођавање постојећих модела.

Да би компанија одржала дугорочну одрживост, потребно је више од иницијалног избора пословног модела. Према DaSilva & Trkman (2014), три су суштинска стуба управљања пословним моделом: способност адаптације, оперативна ефикасност и континуирана еволуција. Способност адаптације подразумева правовремено препознавање промена у окружењу и њихово превођење у конкретне организационе одговоре; оперативна ефикасност односи се на способност имплементације модела у пракси уз оптимално

коришћење ресурса; док континуирана еволуција подразумева процес сталног унапређења модела кроз учење, иновације и искуство. У пракси то значи да менаџмент мора бити у стању да одабере адекватан пословни модел, али и да континуирано унапређује, пратећи технолошке трендове, промене у понашању потрошача и динамику тржишних услова.

Поред тога, како наводи Osterwalder (2004), веома је важан и **процес развоја пословног модела** који се одвија кроз три корака (слика 3):

1. Дизајн пословног модела – превођење стратегије у концептуални оквир, односно план пословне логике који описује на који начин организација ствара и испоручује вредност.
2. Финансирање – обезбеђивање ресурса потребних за примену модела, било путем интерних инвестиција, било кроз екстерне изворе као што су тржиште капитала, ризични капитал или стратешка партнерства.
3. Имплементација – спровођење модела у конкретну организациону структуру, процесе и инфраструктуру компаније.



Слика 3. Кораци развоја пословног модела према Osterwalder-у (Osterwalder, 2004)

Ови кораци показују да пословни модел није само апстрактан концепт, већ практичан инструмент који омогућава да стратегија постане спроводива у реалном окружењу. Управо кроз фазе дизајна, финансирања и имплементације пословни модел добија своју динамичку димензију и постаје средство управљања иновацијама, променама и организационим развојем.

Према Chesbrough (2003, 2006, 2010), једна од функција пословног модела јесте његова способност да омогући **комерцијализацију иновација**. Исти производ или технологија, када се примени у различитим пословним моделима, може произвести потпуно различите економске ефекте. Супериорна технологија која је имплементирана кроз слаб или нефлексибилан пословни модел може остати комерцијално неуспешна, док добро осмишљен и адекватно структуриран модел може омогућити профитабилност чак и технолошки просечног производа. Ово потврђује да вредност иновације не лежи искључиво у технолошком решењу, већ у способности организације да је интегрише у свој пословни модел и да је на тај начин претвори у економску вредност.

Поред своје функције у стварању вредности, пословни модел има и значајну **организациону и комуникациону улогу**. Он повезује различите делове компаније: менаџмент, маркетинг, финансије, производњу и истраживање у заједничко разумевање

начина на који организација ствара и испоручује вредност. Инструменти као што је пословни модел *Canvas* омогућавају визуелизацију тих односа, чиме се повећава транспарентност и убрзава доношење одлука.

Суштина је да пословни модел делује као интегративни механизам који спаја стратегију, организациону структуру и иновације у једну кохерентну целину. Кроз континуирано унапређење и адаптацију пословног модела, организација не само да одговара на изазове окружења, већ и активно обликује своју конкурентску позицију. На тај начин, динамичност и улога пословног модела у организацији постају међусобно условљени аспекти, тј. што је модел флексибилнији и интегрисанији, то је организација способнија да преживи и напредује у нестабилном пословном окружењу.

3. ОДРЖИВИ ПОСЛОВНИ МОДЕЛ

Током последњих неколико деценија, концепт пословног модела постао је једна од значајнијих тема како у академским истраживањима, тако и у пословној пракси. Динамичне промене у глобалној економији, технолошки развој и све већа сложеност пословног окружења условили су да пословни модел буде препознат као један од фактора конкурентности и дугорочне одрживости организација.

Пословни модел, у најширем смислу, представља начин на који организација креира, испоручује и задржава вредност (Теесе, 2010). Он описује логику функционисања организације, односно начин на који су повезани њени ресурси, активности, кључни актери и механизми стварања прихода. Према Osterwalder и Pigneur (2010), пословни модел представља апстрактну репрезентацију начина на који организација ствара вредност за своје кориснике и обезбеђује сопствену економску одрживост.

Развој концепта одрживог развоја и све већа очекивања заинтересованих страна утицали су на еволуцију традиционалног пословног модела ка одрживом пословном моделу (енгл. *Sustainable Business Model – SBM*). За разлику од традиционалног приступа, који је првенствено усмерен на економске резултате, одрживи пословни модел интегрише економске, друштвене и еколошке аспекте пословања, настојећи да истовремено ствара вредност за организацију, друштво и животну средину (Schaltegger et al., 2016; Nosratabadi et al., 2019).

Имплементација одрживих пословних модела подразумева редизајн пословних процеса, одговорније управљање ресурсима, развој иновативних производа и услуга, као и успостављање нових облика сарадње са заинтересованим странама. На тај начин организације јачају своју дугорочну конкурентност, истовремено доприносећи остваривању циљева одрживог развоја.

У наставку овог поглавља разматрају се концепт и теоријски оквир одрживог пословног модела, његове основне карактеристике, кључни елементи и принципи, као и примена у различитим индустријским секторима.

3.1 Концепт и теоријски оквир

Концепт одрживог пословног модела развио се као одговор на ограничења традиционалних модела пословања, који су дуги низ година били усмерени преваходно на економску ефикасност и максимизацију профита. Иако је такав приступ допринео привредном расту и технолошком напретку, временом је постало очигледно да економски успех не може бити једини показатељ успешности организације.

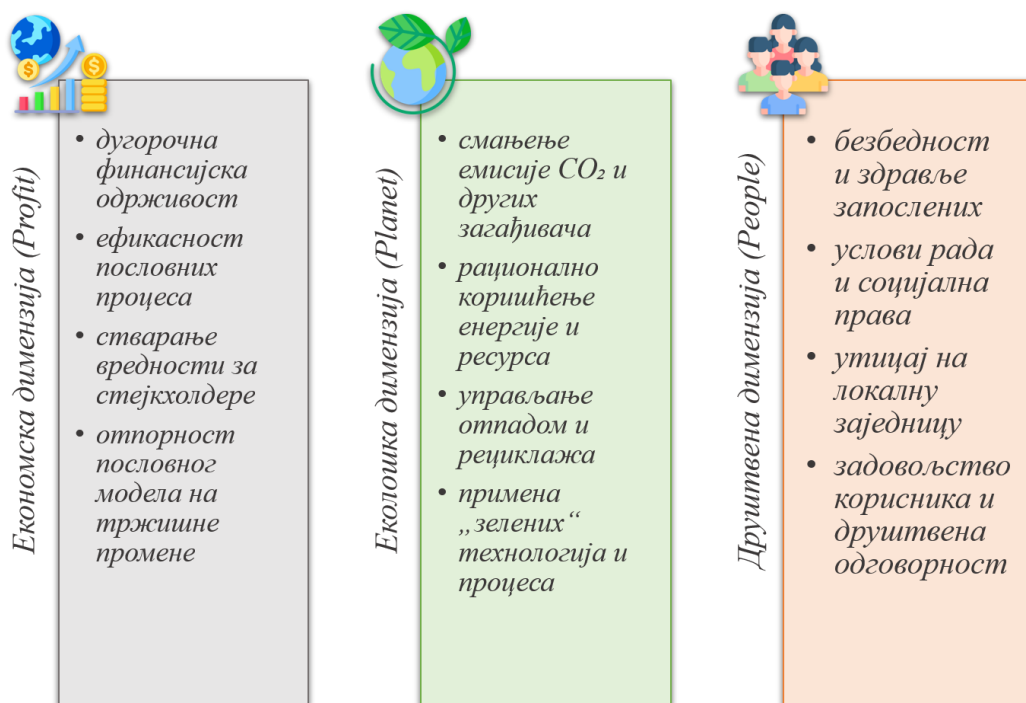
Све израженији глобални изазови, попут климатских промена, деградације животне средине, исцрпљивања природних ресурса и растуће економске и социјалне неједнакости (Rockström et al., 2009; Piketty & Saez, 2014), довели су до преиспитивања улоге организација у савременом друштву. Истовремено, повећана очекивања потрошача, инвеститора, регулаторних тела и других заинтересованих страна подстакла су

организације да, поред економских циљева, у своје пословање интегришу и друштвене и еколошке аспекте (Porter & Kramer, 2011).

Као одговор на наведене изазове, у теорији и пракси пословања развијен је концепт „троструке основе” (енгл. *Triple Bottom Line – TBL*), који је поставио Elkington (1997). Према овом концепту, успешност организације не процењује се искључиво на основу финансијских резултата, већ и према њеном доприносу друштвеном благостању и очувању животне средине. Другим речима, дугорочно успешно пословање подразумева истовремено стварање економске, друштвене и еколошке вредности. Иако је концепт *TBL* представљао прекретницу у развоју одрживог пословања, бројни аутори указују да он пре свега дефинише димензије одрживости, али не пружа довољно јасан оквир за њихову интеграцију у логику функционисања организације. Управо је овај недостатак подстакао развој концепта *SBM*-а.

Концепт *TBL* представља један од најзначајнијих теоријских темеља развоја одрживих пословних модела. Иако у литератури постоји велики број дефиниција *SBM*-а, већина аутора сагласна је да његова суштина лежи у интеграцији принципа одрживог развоја у све елементе пословања, од вредносне понуде и односа са заинтересованим странама до начина стварања прихода и управљања ресурсима. Schaltegger et al. (2016) дефинишу одрживи пословни модел као модел који омогућава организацији да креира, испоручује и задржава вредност за све заинтересоване стране, истовремено доприносећи економској, друштвеној и еколошкој одрживости. Слично томе, Nosratabadi et al. (2019) истичу да су одрживи пословни модели кључни механизам за усклађивање економских циљева са захтевима заштите животне средине и друштвене одговорности.

На слици 4 приказани су основни елементи концепта *TBL*-а, који представља полазну основу за разумевање структуре и функционисања одрживих пословних модела.



Слика 4. Три димензије одрживости

На овој основи, Porter & Kramer (2011) формулишу концепт „створене заједничке вредности” (*shared value*), указујући да организације могу истовремено остваривати дугорочну профитабилност и конкурентску предност кроз активно решавање друштвених и еколошких проблема. Ова промена парадигме подстакла је интересовање за *SBM*, који представљају еволуцију традиционалних модела, а не њихову потпуну замену (Geissdoerfer et al., 2017).

Различити аутори наглашавају различите аспекте *SBM*-а. Док Schaltegger et al. (2016) у први план стављају интеграцију економских, друштвених и еколошких вредности у процес стварања вредности, Evans et al. (2017) посматрају *SBM* као основу за организациону трансформацију и иновације. Са друге стране, Bocken et al. (2014) наглашавају улогу редизајна пословне стратегије и развоја иновативних начина креирања вредности. Ове разлике не представљају супротстављене приступе, већ указују на мултидисциплинарну природу концепта и његову применљивост у различитим организационим и индустријским контекстима.

Lüdeke-Freund (2010) издваја четири карактеристике које разликују *SBM* од традиционалних пословних модела: проширену вредносну понуду која обухвата социјалне и еколошке аспекте, одговоран и одржив ланац снабдевања, активно подстицање потрошача на одрживо понашање, као и финансијски модел који у мерење успеха укључује друштвене и еколошке утицаје.

Развој концепта *SBM*-а тесно је повезан са усвајањем Циљева одрживог развоја Уједињених нација (енгл. *Sustainable Development Goals – SDGs*), који су поставили глобални оквир за трансформацију економија ка одрживијим моделима. У том контексту, компаније су под све већим притиском да демонстрирају друштвену одговорност, транспарентност и еколошку ефикасност (Nosratabadi et al., 2019).

Поред наведених теоријских приступа, значајну улогу у развоју *SBM*-а има и концепт циркуларне економије (енгл. *Circular Economy*). Циркуларна економија као концепт комплементаран одрживом развоју, фокусира се на минимизацију отпада кроз поновну употребу, рециклажу и обнову производа, за разлику од традиционалног линеарног модела економије, чиме доприноси смањењу потрошње ресурса и угљеничног отиска (Kirchherr et al., 2017; Geissdoerfer et al., 2017). У оквиру овог приступа, циркуларни пословни модели могу се посматрати као специфичан подтип одрживих пословних модела, усмерен на минимизацију отпада и ефикасније коришћење ресурса (Bocken et al., 2014). На тај начин, циркуларна економија не представља засебан концепт у односу на *SBM*, већ један од практичних приступа, посебно у производним, логистичким и услужним системима.

Упркос обимној литератури, бројни аутори указују да и даље постоје значајне празнине у разумевању практичне имплементације *SBM*-а у различитим индустријама (Nosratabadi et al., 2019). Посебно је уочљив недостатак емпиријских истраживања која анализирају дугорочне ефекте ових модела на профитабилност и друштвени утицај, као и мањак интегрисаних оквира који повезују одрживост, иновације и технолошки развој, нарочито у области поштанског саобраћаја.

3.2 Кључне карактеристике и иновације

Разумевање кључних карактеристика *SBM*-а представља основу за развој стратегија које интегришу економске, еколошке и друштвене циљеве у јединствени систем вредности. Иако различити аутори различито дефинишу структуру *SBM*-а, већина се слаже да њихова успешност зависи од усклађености вредносне понуде, односа са заинтересованим странама, ланца снабдевања и начина стварања економске вредности. Како истичу Boons & Lüdeke-Freund (2013), *SBM*-и не представљају искључиво инструмент за ефикасније пословање, већ средство за трансформацију ширег економског система у правцу одрживости.

У том контексту, Schaltegger & Wagner (2011) наглашавају да сваки *SBM* мора испунити одређене нормативне захтеве како би се потенцијал одрживих иновација заиста реализовао. Аутори идентификују четири основна принципа који чине основу за развој одрживих пословних модела.

Прво, вредносна понуда треба да генерише мерљиву еколошку и/или друштвену вредност, истовремено обезбеђујући економску добит. Ова вредност настаје кроз континуирани дијалог између компаније и друштва, са циљем уравнотежења различитих интереса (Boons & Lüdeke-Freund, 2013).

Друго, ланац снабдевања мора укључивати партнере који преузимају одговорност не само за сопствене активности, већ и за утицаје који настају у сарадњи са другим актерима. Активно управљање одрживим ланцем снабдевања спречава пребацивање социјалних и еколошких терета на друге учеснике (Seuring & Müller, 2008).

Треће, интерфејс са потрошачима треба да подстиче одговорну потрошњу и активно укључивање клијената у процесе одрживог пословања. Компаније не смеју преносити своје еколошке и друштвене обавезе на потрошаче, већ их кроз односе и комуникацију усмеравају ка промени понашања (Hart & Milstein, 1999).

Четврто, финансијски модел треба да омогући правичну расподелу економских користи и трошкова, уз систематско уважавање еколошких и социјалних утицаја пословања (Maas & Boons, 2017).

Наведени принципи не функционишу независно један од другог. Напротив, њихова међусобна повезаност представља предуслов успешне имплементације *SBM*-а, јер промене у једном сегменту неизбежно утичу и на остале елементе система.

Према Nosratabadi et al. (2019), основна одлика *SBM*-а јесте уравнотеженост између ових елемената, при чему сваки од њих доприноси интеграцији принципа одрживости у целокупан пословни модел. Ланац снабдевања, односи са потрошачима и финансијска логика морају бити међусобно усклађени и транспарентни.

Додатно, Geissdoerfer et al. (2017) указују да су *SBM*-и динамични системи који се развијају у интеракцији са окружењем. У том смислу, иновације представљају важан механизам преласка ка одрживим пословним моделима. Према Evans et al. (2017), оне могу бити технолошке, организационе, социјалне или управљачке, али им је заједничко то што редефинишу начине стварања вредности.

Са становишта управљања иновацијама, Oskam et al. (2018) уводе концепт обликовања вредности (*value shaping*), који објашњава како се различите врсте вредности

(финансијска, социјална и еколошка) развијају и прилагођавају током животног циклуса пословног модела.

3.3 Типологија и области примене одрживих пословних модела

SBM-и налазе примену у готово свим индустријским и услужним делатностима, али се њихове форме, приоритети и механизми имплементације разликују у зависности од карактеристика појединих сектора, регулаторног оквира и нивоа технолошке развијености. Како наводе Nosratabadi et al. (2019), највећи интензитет примене ових модела забележен је у областима које имају директан утицај на природне ресурсе и емисије гасова стаклене баште, као што су енергетика, пољопривреда, грађевинарство и мода, али се они све више усвајају и у секторима услуга, финансија и *ICT*-а.

SBM-и се најчешће класификују према приступу стварању вредности, односно односу према ресурсима и заинтересованим странама. Boons & Lüdeke-Freund (2013) предлажу поделу на три основне групе:

1. Инкрементални модели одрживости, који се ослањају на побољшање постојећих процеса (нпр. енергетска ефикасност, оптимизација отпада);
2. Интегрисани модели, у којима је одрживост уграђена у саму стратегију пословања и ланац вредности;
3. Трансформативни модели, који радикално редефинишу логике тржишта и односе између актера, нпр. модели циркуларне економије и заједничке потрошње.

Наведена класификација не подразумева строгу поделу, јер организације у пракси често комбинују елементе више типова модела, прилагођавајући их сопственом пословном окружењу и нивоу зрелости система одрживости.

У енергетском сектору, одрживи модели подразумевају прелазак са централизованих на децентрализоване системе производње енергије, базиране на обновљивим изворима као што су сунце, ветар и биомаса (Richter, 2013). Уместо да купци буду пасивни потрошачи, они постају „просумери” (*prosumers*) који истовремено производе и троше енергију. Тако се подстиче демократизација енергетских мрежа и развој локалних енергетских заједница. Овакви приступи истовремено смањују притисак на природне ресурсе и омогућавају организацијама да развијају нове изворе прихода засноване на услугама, а не искључиво на продаји производа.

У производним и прерађивачким индустријама, уважавање принципа *SBM*-а је циркуларност, односно поновна употреба материјала, продужавање животног циклуса производа и рециклажа. Модели као што су *product-as-a-service* и *remanufacturing* омогућавају компанијама да задрже власништво над производом, а клијентима да плаћају услугу употребе, што доводи до значајног смањења отпада и потрошње сировина (Bocken et al., 2016).

У модној индустрији, која је међу највећим загађивачима на глобалном нивоу, одрживи модели све више укључују стратегије „споре моде” (*slow fashion*), локалне производње, употребе органских материјала и транспарентних ланаца снабдевања (Pedersen

& Andersen, 2015). Поред тога, јављају се платформе за размену, изнајмљивање, препродају и продају коришћене одеће, које подржавају циркуларност и мењају потрошачке навике.

Посебно значајна област примене односи се на транспорт и логистику, с обзиром на то да учествују са приближно 20-25% у укупним глобалним емисијама CO_2 , при чему се у литератури често наводи да представљају око једне четвртине укупних емисија (International Energy Agency, 2025; El Moussaoui, 2025; International Renewable Energy Agency, 2026). *SBM*-и у овом сектору укључују примену паметних транспортних система, електричних и хибридних возила, као и оптимизацију рута засновану на анализи података у реалном времену. Компаније све више усвајају концепт „зелене логистике”, који интегрише еколошке стандарде у све фазе ланца снабдевања, од производње до уручења крајњем кориснику (McKinnon et al., 2015).

У оквиру урбаног транспорта, *SBM*-и обухватају увођење заједничких система мобилности као што су *car-sharing* и *bike-sharing*, чиме се смањује број приватних возила, загађење и саобраћајне гужве. У интермодалним логистичким системима, интеграција железнице, воденог и друмског транспорта доводи до веће ефикасности и мањег еколошког отиска.

Одрживи модели све чешће комбинују дигиталне технологије како би се обезбедила већа транспарентност у праћењу ресурса, смањили логистички трошкови и оптимизовао пренос поштиљака и робе (Centobelli et al., 2020). Такви дигитално-интегрисани модели представљају окосницу будућег развоја одрживих пословних стратегија.

3.4 Одрживост у поштанском саобраћају

Поштански саобраћај има значајан утицај на остваривање циљева одрживог развоја. Са око 6 милиона запослених, приближно 700.000 јединица поштанске мреже, поштански оператори се суочавају са изазовом да процесе ускладе са принципима одрживости (UPU, 2024). *UPU* као специјализована агенција Уједињених нација, усвојио је мисију да подржи чланице у имплементацији *SDGs*-а до 2030. године, чиме се одрживост поставља као стратешки императив, а не само као оперативна преференција.

Према истраживањима *UPU*-а (UPU, 2023), поштански саобраћај директно доприноси остваривању више од половине од укупно 17 *SDGs*-ова, при чему је његов допринос најизраженији у оквиру четири циља: *SDG 8 (Достојанствен рад и економски раст)*, *SDG 9 (Индустрија, иновације и инфраструктура)*, *SDG 12 (Одговорна производња и потрошња)* и *SDG 13 (Климатске акције)*. Ови циљеви обухватају димензије које су од значаја за трансформацију пословања у поштанском саобраћају: стварање радних места и продуктивног запошљавања, унапређење инфраструктуре и усвајање чистих технологија, одрживо управљање ресурсима и смањење емисије ефекта стаклене баште. Такође, стратегије *UPU*-а поклапају се са Агендом 2030 (UPU, 2021).

PostEurop, удружење које обједињује 55 европских јавних поштанских оператора одговорних за *UPS*, дефинисало је визију одрживости усклађену са *SDGs*-овима још 1993. године, са циљем значајног смањења емисије гасова стаклене баште до 2030. и климатске неутралности до средине века (PostEurop, 2023). Истраживање спроведено 2021. године

међу 22 поштанска оператора показало је да скоро 80% оператора већ примењује политике одрживости, да преко 58.000 возила користи алтернативна горива (од чега 30.000 електричних), да 170.000 запослених врши уручење пешке, а 100.000 бициклима или е-бициклима, те да 77% укупно утрошене енергије потиче из обновљивих извора, при чему готово 60% оператора самостално производи обновљиву енергију за сопствене потребе (PostEurop, 2023).

Међународна поштанска корпорација (енгл. *International Post Corporation – IPC*) развила је 2019. године „Систем мерења и управљања одрживошћу” (енгл. *Sustainability Measurement and Management System – SMMS*), који представља програм за праћење перформанси поштанских оператора у седам области одрживости: здравље и безбедност, учење и развој, ресурсна ефикасност, климатске промене, квалитет ваздуха, циркуларна економија и одрживе набавке. У оквиру *SMMS* програма дефинисани су конкретни циљеви до 2030. године: смањење емисија за 50%, употреба обновљиве енергије у објектима на нивоу од 75%, удео возила на алтернативна горива од 50% (од чега 25% електричних), 50% паковања израђеног по принципима одрживости, те преусмеравање 75% отпада са депонија ка рециклажи или поновној употреби (International Post Corporation, 2025). Подаци показују да су поштански оператори 2023. године остварили резултат од 64,8% у области циркуларне економије, што представља напредак од 18 поена у односу на 2019. годину, при чему регионалне разлике у регулативи, попут обавезе ЕУ да се рециклира 50% отпадне амбалаже, указују на потребу за хармонизацијом политика (International Post Corporation, 2025). Овај систем омогућава стандардизовано мерење утицаја поштанских операција на животну средину и друштво, као и упоредну анализу напретка међу операторима.

Еколошка димензија представља можда најизазовнији аспект одрживости у поштанском саобраћају. Поштански оператори одговорни су за значајне емисије CO_2 , које се у *SMMS* оквиру мерења групе *IPC* категоришу према *Greenhouse Gas Protocol* методологији: *Scope 1* (директна емисија из возила и грејања објеката), *Scope 2* (индиректна емисија из набављене електричне енергије) и *Scope 3a/3b* (емисије из уговорених транспортних активности – 3a, и остале индиректне емисије – 3b). Подаци за 2024. показују да су укупне емисије (*Scope 1, 2* и 3a) за групу учесника *SMMS* износиле око 14,4 милиона тона CO_2 , при чему је највећи удео забележен у уговореним транспортним услугама (*Scope 3a*), а значајан део доприносе и директне (*Scope 1*) и индиректне емисије (*Scope 2*) укупног потрошеног енергента и услуга (IPC, 2025).

Имајући у виду структуру емисија, поштански оператори су усвојили вишеслојне стратегије за смањење еколошког утицаја. На нивоу возног парка, ове стратегије обухватају електрификацију возила, употребу алтернативних горива, обуку возача за еколошку вожњу и оптимизацију рута помоћу напредних алгоритама и анализе података у реалном времену. На нивоу објеката, спроводе се инвестиције у енергетски ефикасне технологије, обновљиве изворе енергије и реконструкцију фасада и система грејања. Компаративна анализа водећих европских и америчких поштанских оператора показује знатне разлике у динамици ове транзиције: *Swiss Post* је до 2023. електрификовао преко 7.200 возила, односно 50% своје урбане флоте, са циљем да до 2030. достигне 10.500 електричних возила и климатску неутралност до 2040. године, док је *La Poste*, комбинујући обновљиве изворе енергије и еко-возила (укључујући електричне бицикле), климатску неутралност остварио већ 2012. године, чиме поставља референтну вредност у сектору (Kunertová & Strenitzerová, 2026).

У контексту уручења у урбаним срединама, одрживост добија још већи значај услед специфичних изазова код *LMD*-а: велике густине тачака за уручење, саобраћајне гужве, потреба за честим заустављањима и утицај на квалитет ваздуха у насељеним подручјима. Као одговор на ове изазове, поштански оператори понекад развијају концепте урбаних консолидационих центара (енгл. *Urban Consolidation Centers*), микрохабова (енгл. *Microhubs*) и употребе немоторизованих или електричних возила за уручење пошиљака. Практични примери ове транзиције већ постоје у пракси водећих оператора: *Deutsche Post DHL* интегрише концепт микрохабова и рециклабилно паковање кроз програм *GoGreen*, *PostNL* циљано развија мрежу микро-депоа (енгл. *micro-depots*) у урбаним подручјима са циљем потпуно емисионо-неутралног уручења до 2030. године, док *La Poste* у Паризу користи речне баркове за уручење пошиљака дуж Сене, чиме смањује број возила и загушење у градском језгру (PostNL, 2023; DHL Group, 2025a; Kunertová & Strenitzerová, 2026). Ови модели омогућавају значајно смањење броја возила у градским језгрима, скраћење дистанци, смањење емисија штетних гасова и буке, те флексибилност у избору превозних средстава прилагођених урбаном окружењу.

Економска димензија одрживости односи се на способност поштанских оператора да одрже конкурентност и профитабилност уз истовремено усвајање еколошких и друштвених стандарда. Одрживе праксе, иако иницијално захтевају инвестиције, дугорочно доводе до смањења оперативних трошкова (нижа потрошња горива, мање трошкове одржавања), побољшања имиџа компаније, јачања односа са заинтересованим странама и отварања нових тржишних могућности. Истраживања показују да организације које активно интегришу принципе одрживости у своје пословне моделе остварују већу отпорност на тржишне шокове и дугорочнију конкурентску предност (Schaltegger et al., 2016).

Друштвена димензија одрживости подразумева интеграцију принципа достојанственог рада, социјалне правде и инклузивности у основне оперативне процесе. Поштански оператори, захваљујући својој широкој мрежној присутности и статусу једног од највећих националних послодаваца, имају јединствен капацитет да делују као носиоци социјалне кохезије. Инструмент у остваривању ове улоге је и територијална доступност, која гарантује да сваки појединац, без обзира на географску локацију, има равноправан приступ основним услугама. Кроз одржавање широке мреже поштанских јединица, чак и у економски нерентабилним и руралним подручјима, оператори директно превазилазе територијалну дискриминацију и дигитални јаз. На овај начин, поштански саобраћај не обезбеђује само физички пренос поштанских пошиљака, већ постаје витални инфраструктурни ослонац који омогућава социјалну укљученост маргинализованих група и повезаност локалних заједница са националним и глобалним тековинама.

Унутрашњи аспект ове димензије обухвата обезбеђивање безбедних и етичких радних услова, промоцију родне равноправности, те континуирано професионално усавршавање запослених у контексту дигиталне трансформације. Истовремено, пружањем логистичке подршке малим и средњим компанијама уз ослонац на територијалну распрострањеност мреже, оператори могу подстаћи локални економски развој, омогућавајући малим компанијама равноправан излазак на тржиште под фер условима.

Регулаторни оквир за одрживост поштанског саобраћаја на европском нивоу постепено се мења. Директива о поштанским услугама Европске уније и *UPU* Конвенција садрже одредбе које налажу државама чланицама и поштанским операторима да усвоје и примењују проактивне стратегије одрживог развоја на свим нивоима операција. Додатно,

Европски зелени план (*European Green Deal*), усвојен 2019. године, поставља амбициозан циљ постизања климатске неутралности ЕУ до 2050. године и смањења емисија гасова стаклене баште за најмање 55% до 2030. године у односу на 1990. годину.

Упркос видљивом напретку, поштански саобраћај још увек се суочава са бројним изазовима у имплементацији одрживих пракси. Први је недостатак универзалног методолошког оквира за мерење и извештавање о перформансама, што отежава упоредивост и валидацију резултата. Ову констатацију потврђују и Kunertová & Strenitzerová (2026), које у свом истраживању изричито наводе да тренутно не постоји систем за праћење перформанси одрживости и циркуларне економије поштанских оператора, што онемогућава објективно поређење приступа и дугорочну процену ефеката спроведених мера. Аутори као правац будућих истраживања истичу управо потребу за развојем кључних индикатора перформанси (енгл. *Key Performance Indicators*) који би омогућили праћење и примену вишекритеријумског приступа евалуацији. Други изазов је питање високих иницијалних трошкова трансформације, који посебно оптерећују мање операторе са ограниченим финансијским капацитетима. Трећи изазов тиче се интеграције одрживости дуж целокупног ланца вредности, укључујући добављаче, подуговараче и партнере, што захтева координацију и заједнички приступ.

Перспективе развоја одрживости у поштанском саобраћају повезане су са технолошким иновацијама и дигитализацијом. Истовремено, концепти економије дељења, као што су платформе за заједнички пренос поштиљака и коришћење инфраструктуре, отварају могућности за системску одрживост кроз сарадњу више актера у поштанском саобраћају.

3.5 Изазови и перспективе развоја

Иако је концепт одрживих пословних модела током последње деценије значајно еволуирао, њихову примену и шире усвајање и даље ограничавају бројни изазови, као што су високи почетни трошкови имплементације, сложеност интеграције са постојећим пословним процесима, недостатак јасних метрика за мерење одрживости и отпор организација променама (Bocken et al., 2014; Geissdoerfer et al., 2017; Lüdeke-Freund et al., 2017). Иако је научна литература последњих година значајно проширила разумевање механизма развоја *SBM*-а, бројне организације се и даље суочавају са тешкоћама приликом њиховог осмишљавања, имплементације и скалирања, што указује на постојање јаза између теоријских концепата и пословне праксе (Mignon & Bankel, 2022; Konietzko et al., 2023). Истраживања показују да не постоји универзални модел који би био применљив у свим секторима, већ избор и дизајн одрживог пословног модела зависе од индустријског контекста, зрелости организације, институционалног окружења и способности управљања иновацијама (Mignon & Bankel, 2022).

Најпре, постоји структурни отпор промени унутар организација. Наиме, компаније које деценијама функционишу по традиционалним моделима често имају тешкоће у редефинисању своје логике пословања. Како истичу Carrillo-Hermosilla et al. (2010), управо ова „инерција институционалног памћења” представља једну од највећих баријера одрживим иновацијама. Новија истраживања указују да успешна трансформација

организација не зависи искључиво од технолошких иновација, већ и од способности развоја нових организационих компетенција, лидерства усмереног ка одрживости и континуираног организационог учења. Управо недостатак ових способности представља један од најчешће идентификованих разлога неуспешне имплементације одрживих пословних модела (Mignon & Bankel, 2022).

Други изазов односи се на мерљивост и вредновање одрживости. Иако постоји велики број индикатора, стандарда и сертификационих система, и даље не постоји универзалан оквир који би омогућио поређење и квантификацију утицаја између различитих индустрија (Stubbs & Cocklin, 2008). Ово отежава инвеститорима и регулаторима да прецизно процене колико је одређени пословни модел заиста одржив, а не само „зелено брендиран”.

Са економског аспекта, многе организације се суочавају са проблемом иницијалних трошкова трансформације. Улагања у еколошке технологије, енергетску ефикасност и дигиталну инфраструктуру често захтевају висока почетна средства, док поврат инвестиција долази тек на дужи рок. Овај временски несклад између инвестиција и користи често представља препреку за мала и средња предузећа која немају довољно финансијске флексибилности (Lüdeke-Freund & Dembek, 2017).

Додатни изазов јесте недовољна интеграција заинтересованих страна у процес дизајна пословних модела. Без активног учешћа потрошача, локалних заједница и партнера, тешко је обезбедити дугорочну одрживост и легитимитет промена (Evans et al., 2017). У пракси, многе организације и даље спроводе одрживост као маркетиншку стратегију, а не као суштинску трансформацију вредности.

Савремени трендови указују да ће у наредној деценији *SBM* бити дубоко повезани са дигитализацијом и иновацијама у управљању подацима. Примена блокчејна, интернета ствари (енгл. *Internet of Things – IoT*) и анализа великих података омогућиће већу транспарентност, праћење животног циклуса производа и ефикасније управљање ресурсима (Centobelli et al., 2020).

Будућност *SBM*-а може се посматрати као прелазак са традиционалног ка екосистемском моделу вредности, где више организација, институција и заједница заједно креирају, размењују и задржавају вредност. Како наглашава Schaltegger et al. (2016), овај еволутивни правац ће довести до трансформације самог појма конкурентности – од појединачне ефикасности ка колективној одрживости.

У том контексту, одрживи пословни модели имаће све значајнију улогу у повезивању технолошких иновација, дигиталне трансформације и принципа одрживог развоја. Њихов даљи развој зависиће од способности организација да ускладе интересе различитих заинтересованих страна и истовремено обезбеде економску одрживост, друштвену одговорност и заштиту животне средине.

4. ЕКОНОМИЈА ДЕЉЕЊА КАО ПОСЛОВНИ МОДЕЛ

Економија дељења представља један од трендова савременог пословања који мења традиционалне моделе потрошње и производње. Заснована на концепту дељења ресурса уместо њиховог поседовања, она је добила на значају након економске кризе 2008. године и пандемије COVID-19, када су потрошачи почели рационалније да процењују трошкове и преиспитују своје потрошачке навике (Möhlmann, 2015; Philip et al., 2015; Zhu & Liu, 2021). Она представља хибрид између тржишне размене и друштвене сарадње, омогућен брзим развојем интернет технологија, мобилних апликација и платформских система (Sundararajan, 2016), при чему такве платформе повезују појединце који поседују неискоришћене ресурсе са онима који их тренутно захтевају, подстичући ефикасност, смањујући отпад и омогућавајући приступачност (Belk, 2014; Belk, 2013). Суштинска одлика економије дељења је коришћење платформи које омогућавају посредовање трећих страна, приватних компанија или јавних институција, уз подршку савремених *ICT*-а (Puschmann & Alt, 2016). Детаљнија разрада конкретних покретача овог раста (ценовних, технолошких, еколошких и социјалних) дата је у одељку 4.3, док су концептуалне одреднице појма, укључујући однос између власништва и приступа ресурсима, предмет одељка 4.1.

Поред промене логике коришћења ресурса, економија дељења се у литератури разграничава и од сродног, али ужег концепта колаборације између привредних субјеката (*B2B*), с обзиром на то да економија дељења представља шири модел у коме и појединци и организације деле недовољно искоришћене ресурсе путем дигиталних платформи, најчешће по принципу *peer-to-peer* (Spekman et al., 1998; Hogarth-Scott, 1999; Botsman & Rogers, 2010). Ова дистинкција, као и ефекти сарадње између привредних субјеката, детаљно су размотрени у одељку 4.2.

Економија дељења не подразумева само иновацију у начину коришћења ресурса, већ и дубоку трансформацију пословних модела и друштвених односа. Она редефинише улоге произвођача и потрошача, структуру власништва и начине стварања вредности. Уместо класичних организационих облика, на сцену ступају платформски пословни модели који користе дигиталну инфраструктуру за посредовање између више страна на тржишту. Та промена логике пословања, од продаје производа ка посредовању у приступу ресурсима, представља суштину нових економских модела који све више обликују урбане, социјалне и привредне токове.

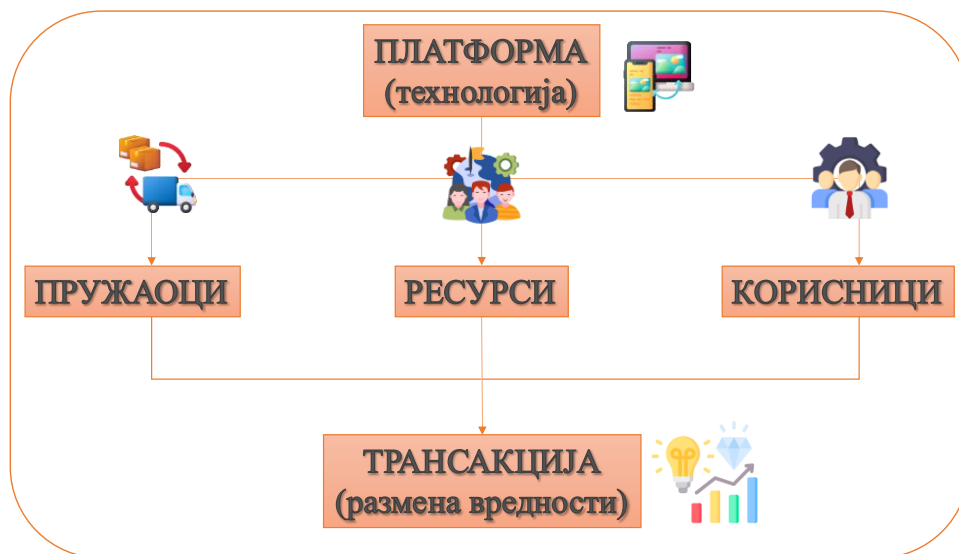
У наставку овог поглавља најпре се даје концептуални оквир и типологија економије дељења (4.1), затим се разматра однос економије дељења и концепта колаборације (4.2), покретачи њеног развоја (4.3), пословни модели (4.4) и утицаји на економију, животну средину и друштво (4.5), да би се, на крају, пажња усмерила на примену ових принципа у поштанско-логистичком сектору (4.6) и на изазове и будуће правце развоја (4.7).

4.1 Концептуални оквир и карактеристике економије дељења

Економија дељења је економски модел темељен на дељењу недовољно коришћене имовине у замену за новчану или неновчану накнаду (Botsman & Rogers, 2010). Међутим,

термини „економија дељења” (енгл. *sharing economy* – *SE*) и „колаборативна потрошња” (енгл. *collaborative consumption* – *CC*) често се користе наизменично, што доводи до забуне у литератури и пракси (Buczynski, 2013; Cohen & Kietzmann, 2014). Ипак, неки аутори наглашавају разлике између ових концепата (Belk, 2014; Benoit et al., 2017).

Према Botsman & Rogers (2010), колаборативна потрошња обухвата економске моделе засноване на трговини, размени, дељењу или изнајмљивању, док Belk (2014) економију дељења види као процес расподеле ресурса уз одређену надокнаду, новчану или неновчану. Benjaafar & Hu (2020) додају да економија дељења подразумева платформе трећих страна које повезују власнике неискоришћених ресурса са корисницима, омогућавајући ефикасније коришћење добара. На слици 5 дат је приказ функционисања (шема) економије дељења.



Слика 5. Шема економије дељења

Curtis & Lehner (2019) покушавају да реше семантичку конфузију дефинишући економију дељења из перспективе одрживости. Они предлажу пет својстава која дефинишу економију дељења:

1. *ICT*-посредованост: Економија дељења је посредована *ICT* технологијама, стварајући двостране или вишестране тржишне платформе.
2. Неновчана мотивација за власништвом: Економија дељења искоришћава капацитет неискоришћених добара. Ако економија дељења треба да искоришћава капацитет неискоришћених ресурса, како се широко дискутује у литератури, следи да добра не треба да буду купљена или поседована искључиво у сврху зарађивања новца кроз дељење.
3. Привремени приступ: Економија дељења се карактерише праксама потрошње које не воде трансферу власништва. Иако није једногласно, кроз литературу, економија дељења се описује као омогућавање „приступа уместо власништва” (Curtis & Lehner, 2019; Curtis, 2021).
4. Ривалство: Приликом дељења, коришћење дељених добара спречава симултано коришћење од стране других.

5. Материјална добра: Економија дељења подразумева дељење простора, трајних и нетрајних добара.

Управо треће наведено својство представља једну од најчешће истицаних одредница економије дељења у литератури, а њено порекло и даљи развој могу се пратити кроз историјат самог концепта. Концептуалне основе економије дељења постављене су у раду *M. Felsona* и *J. Spaetha* из 1978. године, који су увели термин „колаборативна потрошња” (*collaborative consumption*) (Felson & Spaeth, 1978). Термин „економија дељења” (*sharing economy*) појавио се касније, почетком 21. века. Касније су бројни истраживачи додатно развијали овај концепт, а *Botsman* и *Rogers* (2010) су га популаризовали у књизи *What's Mine is Yours* (Botsman & Rogers, 2010a). Schor (2016) сматра да је, у основи, економија дељења настала као последица технолошког напретка, попут развоја е-трговине, интернета и мобилних технологија, у комбинацији са све већом еколошком свешћу и појавом нових облика трговине у условима стагнације светске економије. Овим се може објаснити убрзано ширење модела „приступа уместо власништва” у различитим секторима привреде.

Развој Веб 2.0 (*Web 2.0*) технологија довео је до успостављања хибридног економског модела у коме коегзистирају разнолики облици размене добара и услуга (Belk et al., 2014; Scaraboto, 2015). У том амбијенту, савремени потрошачи све чешће се опредељују за алтернативне моделе потрошње који не подразумевају стицање трајног власништва већ привремено коришћење ресурса, при чему приступ добрима добија предност над њиховим поседовањем (Botsman & Rogers, 2010; Kumar et al., 2018).

Поред економије дељења, појавили су се и други облици потрошње који одражавају тржишта „бочне размене”. Бочна размена (енгл. *lateral exchange* или *peer-to-peer exchange*) је термин који означава директну размену добара, услуга или ресурса између појединаца (корисника) без посредовања традиционалних институција или компанија. Ова тржишта укључују размену између актера који су економски равноправни (Perren & Kozinets, 2018), али се ипак разликују од концепта дељења (Belk, 2013). Значајан део оваквих модела заправо представља псеудо-дељење, које изгледа као дељење, али је у основи вођено тржишним принципима (Belk, 2013). Примери укључују дугорочно и краткорочно изнајмљивање, бартер економије посредоване интернетом и платформе које „деле” личне податке корисника. Бартер економија (енгл. *barter economy*) је облик размене у којој се добра и услуге директно размењују једна за друге, без употребе новца.

За разлику од традиционалног власника који је своју имовину користио искључиво за изнајмљивање, нови тип закупа омогућава власнику да исту имовину користи и за личну потрошњу и за изнајмљивање. Овај приступ представља суштину економије дељења (Filippas et al., 2020). Schor (2016) сматра да је економија дељења настала као последица технолошког напретка, као што су е-трговина, развој интернета и мобилних технологија, у комбинацији са све већом еколошком свешћу и појавом нових облика трговине у условима стагнације светске економије.

Herbert & Collin-Lachaud (2017) сугеришу три разлога за тешкоће у дефинисању економије дељења: (1) праксе описане у оквиру економије дељења су изузетно разноврсне и у сталној промени; (2) потрошачи и/или организације које се баве овим разноврсним праксама не виде себе као део економије дељења; и (3) из прагматизма, заинтересоване стране одлучују да не намећу критеријуме о томе шта конституише економију дељења.

На основу прегледа литературе могу се издвојити и шира својства економије дељења (Bojković et al., 2025):

- подстицање поновне употребе и активирања потенцијално неискоришћених ресурса,
- дигитално координисане економске активности, у оквиру којих онлајн платформа врши идентификацију и верификацију учесника, размену информација и наплату накнада, што смањује трансакционе трошкове,
- директно ангажовање великог броја људи на страни понуде и/или потражње,
- фаворизовање привременог, краткотрајног приступа ресурсима наспрам трајног преноса власништва, по чему се економија дељења разликује од електронске трговине,
- фокус на дељење ресурса ограниченог капацитета, за разлику од ресурса неограниченог капацитета, попут дељења датотека или информација.

4.2 Концепт колаборације

Пре него што се детаљније размотре ефекти сарадње у контексту економије дељења, потребно је прецизирати сам појам колаборације и његов однос према економији дељења, на шта је указано у уводу овог поглавља. У литератури, сарадња се наводи као један од најважнијих елемената за постизање конкурентске предности, и фокус је на иницијативама за повезивање компанија на стратешком нивоу (Min & Mentzer, 2000). Према Hogarth-Scott (1999), сарадња у основи подразумева отвореност, дељење ризика и награде, у циљу побољшања перформанси. Према Spekman et al. (1998), сарадња представља савез између организација у сврху дељења великих трошкова и улагања. Док колаборација, дакле, подразумева односе између организација (*B2B*), економија дељења представља шири економски модел у коме појединци и организације деле недовољно искоришћене ресурсе (возила, простор, опрему) путем дигиталних платформи. На тај начин се успоставља директан приступ између понуђача и корисника (*peer-to-peer*) (Botsman & Rogers, 2010). Иако су велике компаније, гледано појединачно, самосталне и независне, оне нису у могућности да саме обликују тржиште, због чега су све често принуђене да сарађују са другим организацијама, односно привредним субјектима (Spekman et al., 1998). Да би постале успешније, компаније се удружују ради заједничких интереса, размењујући знање, информације, технологију, инфраструктуру и људске ресурсе, што представља суштину колаборације, тј. стратешке сарадње између организација засноване на партнерству и заједничком остваривању циљева (Hogarth-Scott, 1999).

Многи аутори су се бавили ефектима сарадње у контексту економије дељења (Park et al., 2016; McLeod et al., 2020; Fu & Piplani, 2004; Min & Mentzer, 2000; Dupljanin et al., 2019; Zuhroh et al., 2025). У ширем смислу, разликују се три основне групе актера: учесници који непосредно стварају вредност кроз размену ресурса (понуђачи и корисници услуга), сама платформа као посредник и координатор трансакција, те остале интересне групе: регулаторна тела, локалне заједнице и традиционални привредни субјекти на чије се пословање одражава ширење колаборативних модела (Bojković et al., 2025).

Предности сарадње су бројне, као нпр.: увећања прихода, смањење трошкова и већа флексибилност у условима неизвесности потражње (Jayaraman et al., 2008; Botsman &

Rogers, 2010a). Активности остварене колаборацијом додају вредност ланцу снабдевања, и постижу се дељењем инвестиција, ризика, ресурса и повраћајем улагања (Gezović & Trubint, 2011).

Компаније које су у свој модел пословања примениле сарадњу постижу ниже трошкове, мање залихе, краће време за остварење циклуса, правовремену реакцију и мање грешака у предвиђању (Fu & Riplani, 2004). Jayaraman et al. (2008) наглашавају улогу технологије и флексибилности као омогућава колаборације и логистичког квалитета заснованог на времену.

Такође, постоје и негативни ефекти колаборације, а то су: индустријска шпијунажа, нарушавање тајности података, ослањање на туђе ресурсе, додатна улагања у информациони систем, и друго (Spekman et al., 1998). Ови потенцијални ризици захтевају пажљиво управљање односима између партнера и успостављање јасних протокола за заштиту поверљивих информација.

Park et al. (2016) спроводе анализу ефеката колаборације код уручења за курирске, експрес и пакетске услуге (енгл. *Courier, Express, Parcel – CEP*). Њихова студија открива да колаборација у *LMD* може значајно да смањи трошкове уручења и побољша ниво услуге. Ово је посебно релевантно за економију дељења у области уручења.

4.3 Покретачи развоја економије дељења

Да би се разумео феномен економије дељења, неопходно је сагледати вишеструке факторе који су омогућили њен настанак и експанзију, од технолошких иновација, преко еколошких изазова, до промена у вредностима и понашању потрошача.

Ценовни подстицаји

Zhu & Liu (2021) идентификују ценовне подстицаје као један од фактора популарности економије дељења. Економија дељења омогућава људима да искористе слободне ресурсе или вишак времена како би остварили додатне приходе пружањем услуга (Нео, 2016). Овај модел такође пружа могућности за стварање вредности и повећање животног стандарда.

Цена је један од разлога зашто се људи одлучују да учествују у економији дељења (Bellotti et al., 2015). Поред могућности да зараде додатна средства, економија дељења помаже корисницима да смање своје трошкове. Потрошачи често процењују цене рационално, водећи рачуна о томе како могу уштедети новац. На пример, истраживања Möhlmann-а (2015) показала су да потрошачи посматрају економију дељења као практичан начин да оптимизују своје трошкове. Слично томе, Philip et al. (2015) истичу да многи људи преферирају модел закупа међу корисницима (енгл. *Consumer-to-Consumer – C2C*) јер им он омогућава да постигну максималне уштеде.

Технолошки развој

Развој друштвених мрежа и онлајн технологија које повезују заједнице одиграо је улогу у популаризацији економије дељења (Barnes & Mattsson, 2016). Са напретком

интернета и све већом доступношћу паметних телефона и рачунара, модел размене ресурса прешао је са директних трансакција између две стране на систем посредован платформама.

Како приказује литература, платформа је посредник између оних који нуде и оних који траже услуге или робу (Zhu & Liu, 2021). Корисници који траже ресурсе улажу новац како би приступили понуђеном, док платформа обезбеђује простор за објављивање и размену информација. За своју услугу посредовања, власник платформе узима одређену накнаду, што је основа њеног пословања.

Guttentag (2015) наглашава да су информационе технологије подстакле друштвену примену економије дељења. Истраживање Jayaraman et al. (2008) показује да технолошке иновације олакшавају трансакције, али и омогућавају нове облике колаборације који раније нису били могући.

Утицај на заштиту животне средине

Један од разлога учешћа у економији дељења је и жеља за еколошком одрживошћу (Botsman & Rogers, 2010a; Gansky, 2010; Heinrichs, 2013). Управо због тога многе владе подржавају овај модел пословања. Кроз платформе за размену добара и услуга, учесници могу приступити недовољно искоришћеним ресурсима или делити предмете уместо да их купују, што смањује трошење природних ресурса и емисију штетних гасова (Demailly & Novel, 2014).

Економија дељења такође подиже свест потрошача о заштити животне средине, промовишући начин живота који је ниско-карбонски, еколошки прихватљив и оријентисан ка одрживом развоју (Heinrichs, 2013). Очекује се да ће са ширењем концепта дељења и повећањем учешћа јавности овај модел имати још снажнији утицај на очување животне средине.

Један пример је „дељење еколошке амбалаже”, које решава проблем загађења изазваног пластичним кесам и лепљивим тракама у традиционалним поштанским услугама (Zhu & Liu, 2021). Поред тога, производња картонских кутија захтева сечу великог броја стабала, што додатно угрожава животну средину. Применом рециклираних или еколошких материјала смањује се загађење, док се поновна употреба ресурса може искористити за заштиту природе.

Када је реч о транспорту, дељење бицикала представља зелени и ниско-карбонски начин путовања који смањује штетне утицаје возила кроз потрошњу фосилна горива и емисију штетних гасова. Америчка агенција за заштиту животне средине (енгл. *Environmental Protection Agency*) препознаје дељење возила као један од ефикасних инструмената за смањење емисије штетних гасова.

Остали фактори

Истраживања такође истичу да заједничка потрошња доноси користи како потрошачима, тако и компанијама, побољшавајући социјалну добробит и омогућавајући лакши приступ информацијама (Jiang & Tian, 2019). Успех економије дељења зависи од постојања одговарајућих трећих платформи које смањују трошкове повезивања понуђача и корисника, као и од квалитета и трајности производа.

Kent & Dowling (2018) наглашавају да је успешност дељења аутомобила условљена урбанистичким факторима као што су густина насељености, развијена пешачка и

бициклическа инфраструктура и квалитетан јавни превоз. Социјалне мотивације су такође важне. Људи се, на пример, укључују у дељење смештаја како би се повезали са локалним домаћинима и остварили ближи контакт са културом одредишта.

4.4 Пословни модели у економији дељења

На основу различитих приступа класификацији и категоризацији из наведене литературе, економија дељења може се сврстати у следеће категорије и поткатегорије (Zhu & Liu, 2021):

1. Истраживачки модел

- B2C (енгл. *Business to Customer* – пословање према кориснику);
- C2C (енгл. *Customer to Customer* – корисник према кориснику);
- C2B (енгл. *Customer to Business* – корисник према пословању);
- G2C (енгл. *Government to Customer* – влада према кориснику).

2. Тип економије дељења

- Системи услуга производа (енгл. *Product Service System*);
- Системи расподеле (енгл. *Redistribution System*);
- Колаборативни стил живота (енгл. *Collaborative Lifestyle*).

3. Покретачки фактори

- Технолошки фактори (енгл. *Technical Factors*);
- Друштвени фактори (енгл. *Social Factors*);
- Економски фактори (енгл. *Economic Factors*);
- Еколошки фактори (енгл. *Environmental Factors*).

4. Утицај економије дељења

- Еколошки (енгл. *Environmental*);
- Друштвени (енгл. *Societal*);
- Економски (енгл. *Economic*).

Према критеријуму шта се дели, у литератури се разликују и три типа пословних модела економије дељења: они у којима се на одређено време уступа покретна или непокретна имовина (нпр. *Airbnb*); они у којима се пружају услуге засноване на имовини, где власништво над имовином омогућава испоруку услуге (нпр. *Uber*); и модели у којима појединци пружају услуге на бази сопствених знања, вештина и способности, без нужног ослањања на материјалну имовину (нпр. *TaskRabbit*) (Treľová, 2021).

Поред наведених типолошких приступа заснованих на актерима, типу или покретачким факторима економије дељења, у литератури се као критеријум за разликовање пословних модела истиче и власништво над ресурсима, односно функција коју платформа обавља у процесу размене. На основу овог критеријума, издвајају се два основна пословна модела: централизовани модел, у коме платформа задржава одређени степен контроле над ресурсима или процесом пружања услуге (нпр. кроз стандардизацију, одређивање цена или

контролу квалитета), и децентрализовани модел, у коме платформа искључиво посредује између независних понуђача и корисника, без директног учешћа у самом процесу размене (Bojković et al., 2025). Ова дистинкција је од посебног значаја за анализу пословних модела у поштанско-логистичком сектору: облици хоризонталне колаборације између оператора (нпр. *Carrier's Carrier* модел) типично одговарају децентрализованом приступу, док платформе које успостављају национални поштански оператори ради координације микрохабова или *crowdsourced* уручења често задржавају елементе централизоване контроле, у циљу очувања квалитета услуге.

Peer-to-peer (P2P) модел – најчешће се појављује у литератури, користи *ICT* за посредовање двостраног или вишестраног тржишта између *peer* пружалаца и *peer* корисника (Curtis & Lehner, 2019). Важна карактеристика ових модела је да се дељење одвија међу једнакима, што смањује хијерархијске структуре карактеристичне за традиционалне пословне моделе. У *P2P* моделу, платформа посредује размену између појединаца који поседују неискоришћене ресурсе и оних који траже приступ тим ресурсима (Ballús-Armet et al., 2014). Предност овог модела је што максимизује искоришћеност неактивних ресурса, омогућавајући власницима да остваре вредност кроз дељење својих неактивних ресурса, док корисници добијају добра по нижим ценама (Benjaafar & Hu, 2020).

Business-to-consumer (B2C) модел – пословни субјект је пружалац/трговац који обезбеђује и олакшава приступ корисницима одређеној количини добара (Curtis & Lehner, 2019). У овом моделу, пословни субјект задржава власништво над добрима која се нуде у интеракцији. Модели се често описују у вези са системима производ-услуга (*product-service systems*) и дељењем аутомобила (Cohen & Kietzmann, 2014).

Crowd модел – описује посредовање које може бити један-према-многима, многи-према-једном или многи-према-многима. У анализи, концептуализован је *crowd* модел користећи литературу која описује *crowdsourcing*, *crowdfunding*, дељење датотека (*filesharing*), задруге и моделе заједничког власништва (Curtis & Lehner, 2019). *Crowd* платформе стварају вишестрана тржишта посредована помоћу *ICT*-а. За разлику од *peer-to-peer* или *business-to-business* платформских модела који посредују размену обично између једног пружаоца и једног корисника, *crowd* платформски модели посредују интеракције између више актера.

Public-to-citizen (P2C) модел – Неки аутори дискутују о јавном превозу, парковима и путевима као елементу економије дељења (Lamberton & Rose, 2012; Harnaala, 2015), као и о општински подржаним или управљаним шемама дељења бицикала и библиотекама алата (Light & Miskelly, 2015; Gregory & Halff, 2017). Curtis & Lehner (2019) концептуализују овај модел као *public-to-citizen*, где је пружалац често општинска влада која пружа приступ добрима и услугама свим грађанима у оквиру њихове надлежности. Cohen & Muñoz (2016) развијају интегрисани оквир за *sharing cities* и одрживу потрошњу и производњу, наглашавајући улогу локалних власти у промовисању економије дељења.

4.5 Утицај економије дељења

Утицај економије дељења на савремено друштво и привреду манифестује се кроз три димензије: економску, еколошку и друштвену.

Економски утицај

Економија дељења бележи изузетно брз раст у последњих неколико година, а очекује се да ће се овај тренд наставити и у будућности. Укупна вредност глобалног тржишта економије дељења процењује се да ће премашити један трилион америчких долара до 2030. године, у односу на 366 милијарди долара у 2024. години, што одговара просечној годишњој стопи раста од око 25% (Statista, 2024). Овај убрзани раст одражава промену у обрасцима потрошње, где корисници све више преферирају приступ ресурсима уместо њиховог власништва.

Према извештају *Allied Market Research* (2023), тржиште економије дељења показује стабилан раст и очекује се да ће са 387,1 милијарди долара у 2022. години достићи 827,1 милијарду долара до 2032. године, уз просечну годишњу стопу раста од 7,7%. Главни покретачи овог раста су све већа тражња за економичним и нетрадиционалним облицима услуга, као што су дељење смештаја и превоза, као и развој онлајн платформи које олакшавају приступ овим услугама. Истовремено, диверзификација понуде на платформама додатно подстиче ширење тржишта. Међутим, раст је делимично ограничен изазовима као што су забринутост за приватност података и појава превара. С друге стране, технолошки напредак и ширење услуга на међународна тржишта представљају значајне могућности за даљи развој. Сегмент дељења превоза има доминантну позицију на тржишту, док су припадници генерације Z најзаступљенији корисници ових услуга, пре свега због њихове ценовне приступачности. Северна Америка задржава водећу позицију, што је последица развијеног туристичког сектора и високе тражње за алтернативним облицима смештаја и мобилности.

У поштанско-логистичком сектору, економски утицаји су посебно значајни. Хоризонтална колаборација између оператора, која представља једну од манифестација економије дељења у овом сектору, демонстрира значајне бенефите. Истраживања показују да колаборативно планирање рута и дељење ресурса између конкурентних оператора може резултирати смањењем трошкова до 30% (Crujssen et al., 2007; Pan et al., 2019). Новија истраживања потврђују ове налазе, указујући на то да колаборација осим што смањује трошкове, доприноси и смањењу емисија CO_2 и побољшању оперативне ефикасности (Gansterer & Hartl, 2018).

Примери успешне имплементације колаборативних модела у логистици укључују дељење возног парка, заједничке дистрибутивне центре и консолидацију пошиљака. Такви модели омогућавају постизање економије обима, оптимизацију искоришћења капацитета и смањење еколошког отиска кроз редукцију броја возила на путевима. Колаборација, такође, омогућава малим и средњим операторима приступ широј инфраструктурној мрежи без значајних капиталних улагања у сопствену инфраструктуру, што снижава баријере за улазак на тржиште.

Дигиталне платформе играју важну улогу у омогућавању колаборације, олакшавајући координацију између различитих актера, пружајући транспарентност и управљање поверењем кроз системе рецензија и рејтинга (Technavio, 2025).

Еколошки утицај

Економија дељења у транспортном и поштанско-логистичком сектору има значајан потенцијал за смањење еколошког утицаја. Дељење бицикала представља „зелени ” начин

путовања који смањује емисију штетних гасова (Cohen & Kietzmann, 2014). Колаборативни модели, кроз оптимизацију рута и консолидацију пошиљака, значајно доприносе смањењу еколошког отиска (Gansterer & Hartl, 2018).

У области уручења, употреба микрохабова и електричних возила или *cargo bikes* за *LMD* може довести до значајног смањења емисија CO_2 у урбаним подручјима (Llorca & Moeckel, 2021; Güneş & Goodchild, 2022). McLeod et al. (2020) показују да колаборативни модели уручења осим смањења трошкова, значајно смањују и број возила на путевима, што доводи до смањења саобраћајне гужве и загађења. Истраживања хоризонталне колаборације у поштанско-логистичком сектору потврђују да дељење ресурса између оператора може резултирати смањењем емисија CO_2 за 8-33%, зависно од специфичности имплементације (Soysal et al., 2018).

Друштвени утицај

Економија дељења у поштанско-логистичком сектору има важне друштвене импликације. Приступ мрежи омогућава малим и средњим предузећима да конкуришу по равноправнијим условима, промовишући предузетништво и економски развој. Колаборативни модели стварају могућности за нове актере на тржишту, омогућавајући им да понуде услуге националне или регионалне покривености без огромних капиталних инвестиција (Ferrell et al., 2020).

Међутим, постоје и забринутости око услова рада у економији дељења. *Crowdsourced* модели уручења често се ослањају на повремен рад, без традиционалних бенефиција запослења као што су здравствено осигурање, плаћени одмор или пензијско осигурање (Nerinckx, 2016; Leighton, 2016). Ова питања регулације радних односа представљају један од изазова за даљи развој економије дељења.

Иако економија дељења доноси значајне економске, еколошке и друштвене бенефите, њена имплементација није без изазова. Регулаторна несигурност, питања радних права, недостатак поверења између партнера и страх од губитка конкурентске предности представљају препреке ширењу колаборативних модела. Међутим, растућа свест о одрживости, технолошки напредак и економски притисци стварају повољно окружење за даљи развој економије дељења у поштанско-логистичком сектору.

4.6 Економија дељења у поштанско-логистичком сектору

Примена принципа економије дељења у поштанско-логистичком сектору обухвата низ иновативних приступа који трансформишу традиционалне моделе организације уручења. Компаније истражују нове начине стварања вредности кроз технологије, док истраживачи настоје да предложе иновативна решења за оптимизацију *LMD*. Ови напори су фокусирани на смањење трошкова, побољшање ефикасности, минимизирање утицаја на животну средину и побољшање задовољства корисника.

4.6.1 Приступ поштанској мрежи и колаборативни модели

Либерализација тржишта поштанских услуга у Европској унији довела је до отварања поштанских мрежа за конкуренцију. Према Miletić (2013), приступ поштанској мрежи у либерализованом тржишту поштанских услуга представља механизам који омогућава конкуренцију и ефикасност. Отварање поштанске мреже омогућава новим операторима да користе инфраструктуру постојећег оператора (сортирне центре, транспортне капацитете, мреже за уручење) уместо да граде сопствену паралелну инфраструктуру, што би било економски нерационално и еколошки неодрживо.

Међутим, савремени трендови указују на значајне трансформације у организацији поштанских мрежа широм Европе. Присутан је тренд смањења броја поштанских јединица, и обима доставе на кућну адресу кроз примену алтернативних канала уручења. Ове промене представљају одговор на опадајући обим традиционалних поштанских услуга и растуће трошкове одржавања густе мреже физичких приступних тачака, али истовремено стварају нове изазове у обезбеђивању доступности *UPS*-а, посебно у руралним подручјима. У том контексту, модели колаборације и приступа поштанској мрежи добијају на значају као механизми за одржавање економске одрживости уз очување квалитета услуга.

Разликују се два основна модела приступа (Vachon & Klassen, 2006; Dieke et al., 2013):

- *upstream* приступ, који се односи на пријем, груписање и сортирање пошиљака пре уласка у мрежу јавног оператора,
- *downstream* приступ, који подразумева коришћење локалне мреже за уручење пошиљака крајњим примаоцима.

У Србији, регулисани су услови приступа поштанској мрежи (RATEL, 2025). Предузеће „Пошта Србије” д.о.о. усвојило је Референтну понуду за приступ поштанској мрежи, која дефинише услове под којима други оператори могу користити њену инфраструктуру.

Unterberger (2016) је развила модел приступа поштанској мрежи, истражујући како различите регулаторне политике и пословне праксе утичу на ефикасност приступа. Њихова анализа показује да транспарентна и недискриминаторна правила приступа подстичу конкуренцију и доводе до побољшања квалитета услуга и смањења цена за кориснике. Levin et al. (2014) разматрају транспарентност и недискриминацију у одређивању цена поштанских услуга, наглашавајући важност јасних и транспарентних метода обрачуна трошкова приступа како би се обезбедило да нови оператори не буду стављени у неповољан положај у односу на постојећег оператора.

McLeod et al. (2020) истражују колаборативну логистику пошиљака преко пословног модела „*Carrier's Carrier*” (превозилац превозицаца). Њихово истраживање показује да овај модел омогућава мањим операторима да користе инфраструктуру већих оператора, постижући економију обима и смањујући укупне трошкове система. Модел је посебно ефикасан у руралним подручјима где је обим пошиљака по итинереру низак и где би независно пословање било неисплативо.

Park et al. (2016) анализирају ефекте колаборације у *LMD*-у за *CEP* (*courier, express, parcel*) услуге. Резултати њиховог истраживања указују да колаборација у *LMD*-у може

допринети смањењу трошкова уручења, пређене километраже и емисије штетних гасова, уз потенцијално побољшање нивоа услуге за крајње кориснике. Истраживање које су спровели Lyons & McDonald (2024) идентификовало је 22 стратегије *LMD* и груписало их у четири категорије: технолошки напредак и напредак у рутирању возила у градској логистици, иновативна возила, консолидација урбаног терета и нови планерски алати и политике у настајању. Они су закључили да су урбани консолидациони центри, карго бицикли и модели колаборације у *LMD* привукли значајну пажњу.

4.6.2 Урбани микрохабови као модел дељења инфраструктуре

Концепт микрохабова представља иновативан приступ урбаном уручењу који је тесно повезан са принципима економије дељења. Ови мали дистрибутивни центри, лоцирани у самом урбаном ткиву, омогућавају више оператора да деле инфраструктуру за консолидацију, сортирање и привремено складиштење пошиљака пре финалног уручења.

Микрохабови функционишу као дељене логистичке платформе – уместо да сваки оператор одржава сопствене центре, више њих користи заједничке капацитете, чиме се постиже већа искоришћеност простора, смањују оперативни трошкови и минимизира саобраћајно оптерећење. Од микрохабова до крајњих корисника, уручење се обавља употребом еколошки прихватљивих возила – електричних возила, теретних бицикала или уручења пешице (Allen et al., 2012; Browne et al., 2011).

Истраживање Janjevic & Ndiaye (2014) развија оквир за процену преносивости решења микро-консолидације између различитих градова. Њихово истраживање показује да успех микрохабова зависи од више фактора: густине насељености, обима пошиљака, подршке локалне самоуправе, спремности оператора на сарадњу и доступности одговарајуће локације.

Katsela et al. (2022) пружају дефиницију урбаних микрохабова кроз анализу студије случаја, идентификујући њихове карактеристике: локација у урбаном окружењу на раздаљини до 3 km од крајњих корисника, површина типично између 50-500 m², капацитет за складиштење 500-2.000 пошиљака дневно, и употреба еколошки прихватљивих возила за финално уручење.

Novotná et al. (2022) примењују методе *MCDM* за избор локације микрохабова у контексту одрживог *LMD*-а. Њихов модел узима у обзир еколошке, економске и друштвене критеријуме, пружајући оквир за оптимизацију мреже микрохабова у урбаним срединама.

Rosenberg et al. (2021) истражују концепт дељене мреже микро-депоа, у којој више компанија заједнички користи инфраструктуру за *LMD*.

4.6.3 *Crowdsourced* уручење

Dupljanin et al. (2019) истражују урбани *crowdsourced* модел *LMD*-а. Истраживање се заснива на симулационом моделу који анализира утицај различитих видова транспорта које

користе ангажовани достављачи, попут аутомобила, бицикала и јавног превоза, на ефикасност уручења.

Гиг платформе се у литератури, у зависности од смера односа између учесника, класификују на: *P2P* модел, *P2B* (енгл. *Peer-to-Business*) модел и хибридни *P2P2B* (енгл. *Peer-to-Peer-to-Business*) модел, у коме исти појединац истовремено пружа услуге и другим појединцима и компанијама (Codagnone et al., 2016). *Crowdsourced* уручење пошиљака у поштанско-логистичком сектору по овој типологији највећим делом одговара *P2B*, односно хибридном *P2P2B* моделу, будући да ангажовани достављачи услугу пружају крајњим примаоцима (појединцима) у име и за рачун компаније (правног лица) која координира платформу.

Crowdsourced уручење представља специфичан облик економије дељења где појединци незапослени у оквиру овог сектора користе своје слободно време и превозна средства да изврше уручење. Платформе као што су *UberRush*, *Amazon Flex*, *Glovo* и *Wolt* повезују пошиљаоце са независним достављачима, омогућавајући флексибилно и скалабилно решење за *LMD*. Међутим, овај модел поставља питања у вези са радним правима, осигурањем и квалитетом услуге, која још увек нису у потпуности решена у регулаторним оквирима већине земаља.

4.6.4 Други модели дељења у поштанско-логистичком сектору

***Mobility-as-a-Service (MaaS)*:** Представља концепт који интегрише различите облике транспортних услуга у један приступачан сервис на захтев. Уместо да поседују возила, компаније плаћају за коришћење транспортних капацитета када су им потребни. *MaaS* платформе као што је *Whim* у Финској повезују јавни превоз, такси, *car-sharing*, *bike-sharing* и друге модалитете у једну апликацију. Корисници могу планирати, резервисати и платити различите начине превоза кроз јединствен интерфејс, што промовише ефикасније коришћење транспортних ресурса и смањује потребу за индивидуалним власништвом возила.

***Cross-docking* модели:** *Cross-docking* представља модел у којем се пошиљке не складиште, већ се одмах по пријему сортирају и пребацују на возила за *LMD*. У контексту економије дељења, више компанија може делити *cross-docking* терминале, смањујући потребу за индивидуалним складишним капацитетима. Овај приступ минимизира време задржавања пошиљака и смањује трошкове складиштења.

Дељени складишни простори: Многе логистичке компаније и е-трговци користе заједничке складишне просторе који функционишу као „логистички простори за заједнички рад” (*logistics co-working spaces*). Уместо да свака компанија изнајмљује посебан магацин, више њих дели исти простор, опрему за руковање и радну снагу, постижући значајне уштеде по принципу економије обима.

Платформе за оптимизацију терета: Платформе као што су *Uber Freight* (Сједињене Америчке Државе), *Convoy* (Сједињене Америчке Државе) или европски *Timocom* повезују пошиљаоце са превозницима који имају слободан транспортни капацитет. Ово смањује празне вожње, побољшава искоришћеност капацитета возила и снижава трошкове транспорта.

Дељени системи за поврат робе: Електронска трговина генерише значајан обим поврата, при чему истраживања показују да се стопа поврата у онлајн куповини креће у распону од приближно 15% до 30%, док у појединим категоријама производа (нпр. мода) може бити и знатно виша (DHL Group, 2025; Statista, 2025; Invesp, 2026). У неким случајевима, удео поврата може обухватити и до око једне трећине наруџбина (DHL Group, 2025). Модел у којем више трговаца дели инфраструктуру за прикупљање, консолидацију и обраду враћене робе може значајно смањити трошкове повратне логистике и негативан утицај на животну средину, кроз смањење броја појединачних транспортних токова и боље искоришћење капацитета. У пракси се овај приступ све чешће примењује кроз специјализоване системе повратне логистике и консолидоване центре за обраду поврата у оквиру великих логистичких оператера, као што су *DHL* и *UPS*, који развијају мреже за централизовану обраду враћених пошиљака у оквиру урбаних и регионалних логистичких чворишта (DHL Group, 2025; Invesp, 2026).

Аутоматизовани пакетомати: Аутоматизовани пакетомати (*parcel lockers*) су пример дељења инфраструктуре између оператора, корисника и понекад више логистичких компанија. У Пољској, мрежа *InPost* обухвата преко 20.000 пакетомата која се користи од стране више оператора (InPost, 2024). Корисници добијају флексибилност преузимања пошиљака 24/7, док оператори смањују неуспешна уручења и трошкове поновних покушаја. Системи пакетомата на јавним местима обезбеђују сигурно уручење пошиљака (Dissauer et al., 2024).

Дељење возног парка: Поједини европски градови омогућавају поштанско-логистичким компанијама заједничко коришћење возног парка, са циљем смањења емисија штетних гасова и негативних утицаја на животну средину. Употреба електричних возила, бицикала и других еколошки прихватљивих видова транспорта доприноси унапређењу еколошких перформанси система уручења (Cano et al., 2022). Примери оваквих иницијатива присутни су у Амстердаму, Бечу и Копенхагену, где су, у оквиру европских програма као што је *CIVITAS*, локалне власти подржале увођење и дељење електричних возила између више оператора (CIVITAS, 2026).

4.6.5 Технолошка решења за унапређење *LMD*-а

Потенцијална решења за побољшање *LMD*-а укључују примену напредних технологија попут дронова, паметног рутирања, динамичког одређивања цена, анализе података и вештачке интелигенције која омогућава предиктивну оптимизацију рута, управљање потражњом у реалном времену и аутоматско доношење одлука (Alverhed et al., 2024; Shastri & Shrivastav, 2025; Liu et al., 2024; Mohamed & Mohamed, 2025). Многе компаније које се баве уручењем пошиљака већ су тестирале употребу дронова за *LMD*. Постоји такође идеја о коришћењу дронова за уручење на теже доступне локације (Ha et al., 2018). Употреба аутономних возила за уручење може да илуструје примену вештачке интелигенције у ове сврхе (Reed et al., 2022).

Табела 3 пружа табеларни преглед различитих модела и практичних примена економије дељења у поштанско-логистичком и транспортном сектору.

Табела 3. Табеларни преглед модела економије дељења у поштанско-логистичком и транспортном сектору

Модел / Иницијатива	Опис	Примери / Истраживања	Кључне користи
Приступ поштанској мрежи	Нови оператори користе инфраструктуру националних поштанских оператора	EU Directive 2008/6/EC; Miletić (2013)	Конкуренција, ниже цене, већа ефикасност
<i>Carrier's Carrier</i> (колаборација у <i>LMD</i>)	Један оператор обавља <i>LMD</i> за више других	McLeod et al. (2020)	Смањење трошкова, боља покривеност
Колаборација у <i>LMD</i> за <i>CEP</i>	Заједничка инфраструктура и ресурси у <i>LMD</i>	Park et al. (2016)	-20–30% трошкова; бољи сервис
<i>Crowdsourced</i> уручење (<i>crowdshipping</i>)	Грађани извршавају уручење у слободно време	Dupljanin et al. (2019)	Флексибилност, смањени трошкови, брзина
Урбани микрохабови	Мали локални дистрибутивни центри за консолидацију робе	Амстердам, Париз, Лондон	Мање загађење, ефикаснији <i>LMD</i>
<i>Mobility-as-a-Service</i> (<i>MaaS</i>)	Интеграција различитих видова превоза у једну услугу	<i>Whim</i> (Финска)	Мањи трошкови мобилности, интегрисан транспорт
<i>Cross-docking</i> (дељени центри)	Тренутни претовар пошиљака без складиштења, уз заједничку употребу капацитета	Иницијативе	Брже уручење, мање складишног простора
<i>Shared warehousing</i> (дељена складишта)	„Логистички <i>coworking</i> ” - више компанија дели складишни простор	<i>Flexe</i> (САД)	Смањење трошкова, скалабилност
<i>Freight matching</i> платформе	Дигитално повезивање пошиљаоца и превозника	<i>Uber Freight</i> , <i>Convoy</i> , <i>Timocom</i>	Мање празних километара, боље коришћење возила
Заједничка логистика поврата	Координисано управљање повратима у е-трговини	<i>Pick-up/drop-off</i> тачке	Снижавање трошкова
<i>Parcel locker</i> мреже	Дељена мрежа пакетомата за више логистичких оператора	<i>InPost</i> , <i>DHL Paketstation</i>	Доступност, нижа цена уручења
<i>EV fleet sharing</i> за логистику	Заједничко коришћење електричних возила у градовима	Копенхаген, Барселона	Смањење емисија штетних гасова, мањи оперативни трошкови

4.7 Изазови и будући правци развоја

Економија дељења у поштанско-логистичком сектору налази се пред бројним изазовима, од којих су најзначајнији регулаторне и технолошке природе. Ови изазови проистичу из чињенице да традиционални правни и институционални оквири често нису у кораку са динамиком нових пословних модела (Cusumano, 2015).

Регулаторни изазови огледају се у потреби да се истовремено обезбеди отворено тржиште и заштите јавни интереси. Регулатори у поштанском сектору настоје да одрже равнотежу између подстицања конкуренције и очувања економске одрживости *UPS*-а, као и између флексибилности нових оператора и заштите права потрошача и радника. У либерализованом тржишном окружењу, како истичу Gezović & Trubint (2011), улога регулатора се мења, од контролора ка посреднику који треба да омогући фер услове за све актере, али и да промовише иновације и технолошки напредак.

Додатни слој регулаторне неизвесности односи се на питање правног статуса учесника у економији дељења. Није увек јасно да ли лица која повремено пружају услуге у оквиру, на пример, *crowdsourced* уручења, треба третирати као приватна лица, samozaposlene или запослене у смислу радног права, нити да ли платформе треба сматрати искључиво техничким посредницима или пружаоцима услуга са одговарајућим обавезама према корисницима и трећим лицима (Војковић et al., 2025). Ова питања су директно повезана и са изградњом дигиталног поверења међу учесницима, од заштите имовине и сигурности новчаних трансакција, преко поузданости услуге, до заштите приватности и личне безбедности, без чега је одржив развој колаборативних модела отежан (Војковић et al., 2025). Ово питање је у међувремену постало предмет и конкретне регулаторне интервенције на нивоу Европске уније. Директивом (EU) 2024/2831 (Directive 2024/2831, 2024) Европског парламента и Савета из 2024. године о побољшању услова рада на платформама (тзв. *Platform Work Directive*) уводи се оборива претпоставка статуса запослености за лица која раде преко дигиталних платформи, што представља директан одговор регулаторног оквира ЕУ на ову правну недоумицу. Компаративни преглед националних решења показује да сличан приступ, засебним законским актима, већ примењују и поједине државе чланице: Шпанија (2021), Португалија (2023), Белгија (2023) и Хрватска (2024), што указује на то да питање класификације учесника у економији дељења није само теоријско, већ активно регулаторно поље у развоју (Aloisi, 2022).

Технолошки изазови представљају други аспект развоја. Успешна примена модела економије дељења у логистици зависи од способности система да обезбеде међусобну повезаност и транспарентност у реалном времену. Напредни информациони системи морају омогућити ефикасну комуникацију између различитих платформи, прецизно праћење пошиљака, интелигентну оптимизацију рута у складу са условима на терену, као и висок ниво безбедности података. Према Jayaraman et al. (2008), управо технологија и организациона флексибилност представљају предуслове за развој колаборативног модела пословања. Као један од конкретних технолошких одговора на ове изазове, у литератури се предлаже примена блокчејн (енгл. *blockchain*) технологије за успостављање поузданог, транспарентног и следљивог система размене информација између актера у *LMD*-у; Mofatteh & Fatahi Valilai (2025), на пример, развијају модел одрживог блокчејн екосистема за управљање операцијама у *LMD*-у, поред транспарентности и следљивости, подржава и

повратну логистику, повезујући на тај начин технолошко решење са циљевима циркуларне економије.

Ситуација у Републици Србији додатно илуструје ове изазове: постојећа истраживања указују на недостатак адекватних показатеља и опсежнијих емпиријских истраживања о обиму и карактеристикама економије дељења на националном нивоу, што отежава поуздано мерење њеног утицаја и креирање циљаних политика подршке (Војковић et al., 2025).

Када је реч о будућим правцима развоја, може се претпоставити да ће неколико технолошких и концептуалних трендова дубоко утицати на трансформацију сектора. Развој аутономних возила и дронова може променити *LMD*, иако емпиријска истраживања указују на то да, упркос технолошкој спремности, широку примену аутономних возила у урбаној достави и даље успоравају регулаторна неизвесност и питања прихватања од стране корисника (Karser & Abdelrahman, 2020), док ће примена блокчејн технологије унапредити транспарентност и сигурност токова робе и информација. Вештачка интелигенција ће омогућити прецизније предвиђање потражње и оптимизацију логистичких процеса, док ће принципи циркуларне економије подстаћи развој повратне логистике и еколошки одрживих решења, чему додатно доприносе и регулаторни механизми попут проширене одговорности произвођача (енгл. *Extended Producer Responsibility*), које је Европска унија крајем 2024. године проширила на нове категорије производа, директно подстичући развој инфраструктуре за повратну логистику.

Питања дизајна, политике и регулације економије дељења у контексту *LMD*-а добијају све већу пажњу. Duman et al. (2023) посвећују пажњу управо „дељеном *LMD*-у” сумирајући актуелне трендове и отворена питања за даљи развој (Heydari et al. 2023).

У целини посматрано, будућност економије дељења у овим секторима зависиће од способности институција и привредних актера да пронађу равнотежу између иновација, регулаторне сигурности и одрживог развоја.

5. ЕЛЕМЕНТИ ПОШТАНСКО-ЛОГИСТИЧКОГ ПОСЛОВНОГ МОДЕЛА

Поштанско-логистички пословни модел представља сложен систем који обједињује традиционалне поштанске услуге са савременим логистичким решењима. Он не подразумева само пренос поштиљака, већ обухвата целокупан оквир, од регулаторних норми и мрежне инфраструктуре, до специфичне структуре услуга прилагођених дигиталном тржишту и растућој е-трговини. Разумевање ових елемената неопходно је за развој одрживих и конкурентних решења способних да одговоре на изазове савременог глобализованог тржишта.

У овом поглављу биће детаљно анализирани кључне компоненте које чине темељ функционисања поштанско-логистичких процеса, посматрано кроз призму глобалних трендова, европске регулативе и националних специфичности.

Поштанска услуга је нематеријални производ који настаје кроз процес пријема, обраде, транспорта и уручења поштиљака (Paragraf, 2025). Њена посебност огледа се у чињеници да се не може складиштити нити производити унапред, већ производња и потрошња теку готово истовремено, у оквиру истог логистичког тока.

5.1 Поштанско-логистичка мрежа

Поштанско-логистичка мрежа представља сложен техничко-технолошки систем који обезбеђује непрекидан ток материјалних и информационих поштиљака унутар једне државе и у међународним оквирима. Њена основна сврха је омогућавање доступности поштанско-логистичких услуга становништву и привреди, као и подршка трговини, комуникацији и економској повезаности територије.

5.1.1 Основни појмови у вези са поштанском мрежом

Основни појмови у вези са поштанском мрежом дефинисани су кроз међународне акте, директиве Европске уније и националне прописе, а њихово јединствено тумачење представља предуслов за усклађен развој тржишта поштанских услуга. Основни термини који чине језгро овог система су: именовани поштански оператор (енгл. *Designated Postal Operator – DPO*), јавни поштански оператор (енгл. *Public Postal Operator – PPO*), јавна поштанска мрежа (енгл. *Public Postal Network – PPN*).

DPO

DPO је организација којој држава поверава обављање *UPS* на целој својој територији. Тај оператор има законску обавезу да обезбеди континуитет у пружању услуга одређеног квалитета, под једнаким условима и по приступачним ценама, без дискриминације корисника.

У већини држава постоји један именовани оператор, обично *PPO*, али поједине државе имају више именованих оператора. Пример је Босна и Херцеговина, где ту улогу обављају три јавна предузећа: „БХ Пошта” Сарајево, „Хрватска пошта Мостар” и „Пошта Српске” Бања Лука.

DPO има посебан правни статус и регулисану одговорност за одржавање поштанске инфраструктуре, као и обавезу увођења мера за унапређење квалитета услуга, поузданости и доступности. У контексту Србије, ту функцију обавља предузеће „Пошта Србије” д.о.о., што је утврђено Законом о поштанским услугама (Paragraf, 2025).

PPO* и *PPN

PPO је правно лице које је основано од стране државе и има обавезу да обезбеди *UPS* на територији целе државе. Осим тога, *PPO* има и ексклузивна права на обављање резервисаних услуга, најчешће преноса писама до одређене тежине и вредности, како би се обезбедило финансирање *UPS* (Paragraf, 2025).

PPN представља систем инфраструктурних капацитета, организационих јединица и техничких ресурса које *DPO* користи за пружање *UPS-a* (Directive 2008/6/EC, 2008). Она укључује:

- поштанске јединице за пријем и уручење пошиљака,
- транспортна средства и линије превоза,
- сортирне и логистичке центре,
- информационе системе за праћење и управљање процесима.

PPN мора бити доступна свим корисницима и свим другим операторима, под транспарентним и недискриминаторним условима (Directive 2008/6/EC, 2008). Овај принцип произилази из процеса либерализације тржишта поштанских услуга у ЕУ, којим се обезбеђује слободан приступ инфраструктури ради јачања конкуренције и унапређења квалитета услуга.

У Србији, *PPN* је у власништву „Поште Србије” д.о.о. и обухвата све објекте и транспортна средства која се користе за пружање *UPS*. Сви остали оператори могу приступити тој мрежи у складу са Правилником о приступу поштанској мрежи јавног поштанског оператора (RATEL, 2025).

5.1.2 Појам и структура поштанско-логистичке мреже

Пре детаљније анализе, неопходно је разграничити три термина, која се често поистовећују, али имају различита значења и обухвате.

Поштанска мрежа, према дефиницији *UPU-a* (UPU, 2023), представља интегрисани систем инфраструктуре, људских ресурса, техничке опреме и *ICT* који омогућавају пружање универзалних и комерцијалних поштанских услуга. Она се примарно фокусира на услуге преноса писама, пакета и других традиционалних поштанских сервиса. Поштанска мрежа се састоји од мреже објеката за пријем и прераду пошиљака (поштанских јединица, прерадних тј. сортирних центара), транспортних и дистрибутивних линија, као и јединица поштанске мреже које обављају непосредан контакт са корисницима. Информациона

инфраструктура обезбеђује следљивост пошиљака, електронску комуникацију и управљање процесима. Функционална структура поштанске мреже дефинисана је тако да омогућава оптималан проток пошиљака у складу са технолошким фазама процеса: пријем, отпрема, транспорт, приспеће и уручење (Šarac et al., 2017).

У оквиру *PPN* Републике Србије, предузеће „Пошта Србије” д.о.о. има обавезу да организује мрежу тако да покрива сва насељена места, пружајући *UPS* под једнаким условима за све кориснике (Paragraf, 2025). Мрежа обухвата око 1.500 поштанских јединица, регионалне центре за обраду пошиљака, транспортна средства различитих категорија и развијену *ICT* инфраструктуру за управљање токовима поштанских и логистичких процеса (RATEL, 2025).

Поред јавног оператора, у систему функционишу и бројни приватни поштански оператори који граде сопствене мреже за пружање комерцијалних услуга, углавном у домену експрес услуга и е-трговине. Те мреже се одликују већим степеном флексибилности и технолошке опремљености, али мањом географском покривеношћу (Unterberger, 2016).

Логистичка мрежа представља шири концепт који обухвата комплексан систем управљања токовима робе, информација и капитала од тачке порекла до тачке потрошње. За разлику од поштанске мреже, логистичка мрежа није ограничена на стандардизоване поштанске услуге већ обухвата складиштење, дистрибуцију, управљање залихама, транспортне операције различитог обима и врсте терета, као и интеграцију са ланцима снабдевања. Логистичке мреже су типично орјентисане ка пословним корисницима (*B2B* сегмент) и карактерише их већа флексибилност у погледу врсте робе, димензија пошиљака и специјализованих услуга попут царинења, осигурања, складишне логистике и управљања повратним токовима (*reverse logistics*).

Иако су ове две мреже (поштанска и логистичка) концептуално разграничене, у пракси и литератури већ дуже време долази до њиховог функционалног преклапања, што се огледа и у терминологији и у самим пословним процесима. Сегмент *CEP* услуга представља управо тачку у којој се „спајају” појмови оба сектора. Термини попут „сортирног центра”, „хаба”, „*LMD*” или „праћења пошиљке” (*tracking*) данас се користе идентично и у поштанским и у логистичким системима, без обзира на то да ли пошиљку уручује традиционални поштански оператор или комерцијална логистичка компанија (Statista, 2025). Слична конвергенција примећује се и на нивоу процеса: сортирање, консолидација, *cross-docking* и оптимизација рута представљају стандардизоване логистичке операције које се, у мало измењеном облику, спроводе и у поштанским прерадним центрима на исти начин као и у дистрибутивним центрима комерцијалних логистичких оператора (Boysen, Fedtke & Schwerdfeger, 2021).

Поштанско-логистичка мрежа представља хибридни модел који интегрише карактеристике оба система. Овај термин одражава савремени тренд у коме традиционални поштански оператори проширују своју понуду на логистичке услуге, док логистичке компаније постепено уводе услуге које су некада биле резервисане за поштанске операторе. Поштанско-логистичка мрежа карактеристична је по томе што истовремено пружа *UPS* (са обавезом покривености целе територије) и комерцијалне логистичке сервисе (са фокусом на ефикасност и профитабилност). Овај интегрисани приступ омогућава оптимално искоришћење инфраструктуре, смањење оперативних трошкова и пружање комплетних

решења корисницима, од малих писаних пошиљака до палетних уручења и управљања целокупним ланцем снабдевања.

Ово функционално приближавање поштанског и логистичког сектора у последње време добија и своју формалну, регулаторну потврду на нивоу Европске уније. Европска комисија тренутно припрема нови регулаторни оквир под називом „*EU Delivery Act*”, најављен у оквиру Стратегије јединственог тржишта из маја 2025. године, који треба да обједини постојећу Директиву о поштанским услугама (97/67/EC) и Уредбу о прекограничном уручењу пошиљака (2018/644) у јединствен правни инструмент. Јавна консултација о будућем акту спроведена је крајем 2025. и почетком 2026. године, а усвајање предлога законодавства очекује се у последњем кварталу 2026. године (European Parliament, 2025; European Commission, 2025). Управо ова иницијатива представља конкретну потврду тезе изнете у овом одељку: да савремени регулаторни оквири више не третирају поштанске и логистичке услуге (нарочито у сегменту уручења пошиљака и е-трговине) као одвојене категорије, већ теже јединственом приступу регулисању „доставе као услуге” (*delivery as a service*), без обзира на то да ли је пружалац традиционални поштански оператор или комерцијални логистички провајдер (UNI Europa, 2026).

Поштанско-логистичку мрежу чине три основне компоненте: инфраструктурна, оперативна и технолошка (слика 6). Инфраструктурна компонента обухвата све објекте поштанске мреже: јединице поштанске мреже, прерадне центре, логистичке центре, дистрибутивне хабове и сортиране центре, као и транспортне коридоре који повезују ове тачке. Оперативна компонента односи се на људске ресурсе, организациону структуру и регулативу којом се управља мрежом. Технолошка компонента подразумева примену опреме, информационих система и дигиталних решења који омогућавају следљивост, контролу квалитета и ефикасност у пружању услуга (Jayaraman et al., 2008).



Слика 6. Компоненте поштанско-логистичке мреже

Поштанско-логистичка мрежа је по својој природи хијерархијска и просторна. Обично је структурисана у неколико нивоа:

- Национални ниво, који укључује главне поштанско-логистичке центре и управљачке јединице;
- Регионални ниво, који обухвата сортиране центре и мање логистичке чворове;
- Локални ниво, који чине поштанске јединице, пунктови за уручење и пријем поштиљака.

Оваква организација омогућава да се процес преноса поштиљке обавља у низу повезаних фаза, од пријема у локалној пошти, преко регионалног центра за прераду поштиљака, до уручења на адреси примаоца. *ERGP* (2024) наглашава да је ефикасност овог система повезана са степеном повезаности између чворова у мрежи и применом технологија за управљање токовима информација.

5.2 Поштанске услуге

Поштанске услуге обухватају широк спектар активности које се могу класификовати према више критеријума: врсти поштиљке, брзини уручења, правном оквиру, географском обухвату и нивоу технолошке софистицираности. Ова класификација омогућава прецизно разумевање различитих сегмената тржишта и специфичних захтева које свака врста услуге поставља пред операторе.

5.2.1 Универзална поштанска услуга – *UPS*

UPS представља темељ поштанског система сваке државе. Према члану 3 Закона о поштанским услугама Републике Србије, *UPS* је „услуга од општег интереса која се пружа у континуитету, на целој територији државе, у оквиру прописаног квалитета, по приступачним ценама и под једнаким условима за све кориснике, без дискриминације” (Paragraf, 2025).

На међународном нивоу, овај концепт утемељен је у Директиви Европског парламента и Савета 97/67/EC, којом се свим државама чланицама налаже обавеза да грађанима обезбеде право на *UPS*, најмање пет дана недељно, са јасно дефинисаним квалитетом и ценама (Directive 97/67/EC, 1997). Надокнада неправедног оптерећења *UPS* може се обављати кроз различите механизме: резервисане услуге (монополске), субвенције из буџета, компензацијске фондове или комерцијалну профитабилност у другим сегментима пословања.

UPS у Републици Србији обавља „Пошта Србије” д.о.о., које је законом овлашћено као *PPO*. У Републици Србији *UPS* обухвата пријем, пренос и уручење писмоносних поштиљака, укључујући регистроване поштиљке, до 2 kg, као и писмоносне поштиљке у електронској форми; пријем, пренос и уручење пакета до 10 kg (20 kg у долазу из иностранства); пријем, пренос и исплату поштанских упутница у класичној и електронској форми; као и пријем, пренос и уручење секограма до 7 kg (Paragraf, 2025).

Обим *UPS* у 2024. години износио је око 208 милиона пошиљака, а приход 14,6 милијарди динара, што представља повећање прихода од 9% у односу на 2023. годину. Највећи део чине резервисане услуге, које се односе на писмоносне пошиљке до 20 грама, и оне чине око 88% обима који остварује *PPO*.

Према подацима Регулаторног тела за електронске комуникације и поштанске услуге – *RATEL*-а (2025), пад обима резервисаних услуга настављен је и у 2024. години, износећи –8,5%, док је приход порастао за 8,2% услед повећања цена и промена у структури корисника. Писмоне пошиљке до 20 грама чине чак 97% резервисаних услуга, а 90% тих пошиљака потиче од правних лица (масовни корисници као што су банке, јавна предузећа и државне институције).

Пад традиционалних писмоносних услуга у Србији прати европске и глобалне тенденције, где се обим смањује између 5 и 10% годишње. С друге стране, пакетске услуге у оквиру *UPS* бележе раст и по обиму и по приходу. Наиме, 2024. године приход је повећан за 27,2%, што одражава јачање е-трговине и повећану потражњу за уручењем робе купљене на интернету.

5.2.2 Поштанске услуге изван опсега *UPS*

Поштанске услуге изван опсега *UPS* представљају најдинамичнији део тржишта. У 2024. години, у Републици Србији поштанске услуге изван опсега *UPS* обухватиле су више од 56,8 милиона пошиљака, што је раст од 10,5% у односу на 2023. годину, уз раст прихода од 13,1% (*RATEL*, 2025).

Највећи удео у обиму имају услуге у унутрашњем поштанском саобраћају (98%), док међународне услуге чине само око 1,4% пошиљака, али чак 12,5% прихода, што указује на њихов виши просечан приход по пошиљци.

5.2.3 Експрес и курирске услуге

Највећи део прихода у сегменту услуга „изван *UPS*” потиче од експрес поштанских услуга, које у 2024. години чине преко 22 милијарде динара прихода. Раст је посебно изражен код уручења робе купљене путем електронских платформи као што су *AliExpress*, *Тети*, *Amazon* и домаћи е-трговински сајтови.

Према подацима *RATEL*-а, скоро 47% укупног обима експрес пошиљака у 2024. години представљале су пошиљке настале као последица електронске трговине, док је у 2020. години тај удео износио 38%. Најзаступљеније су пошиљке до 500 g, које чине 41% свих експрес пошиљака, а чак 75% тих пошиљака садржи робу купљену преко интернета.

Курирске услуге (*door-to-door* уручења истог дана) имају мањи удео око 0,4% укупног обима и прихода, али имају значајан потенцијал раста, посебно у урбаним срединама (Београд, Нови Сад, Ниш).

У табели 4 дат је приказ основних показатеља тржишта поштанских услуга у Републици Србији. Ови подаци потврђују да је поштански сектор у Србији у процесу трансформације од класичног јавног сервиса ка тржишно оријентисаној логистичкој индустрији.

Табела 4. Основни показатељи тржишта (RATEL, 2025)

Показатељ (2024)	Вредност
Укупно поштиљака	265 милиона
Укупни приходи	37,4 милијарде РСД
Учешће <i>UPS</i> у обиму	79%
Учешће услуга изван <i>UPS</i> у приходу	61%
Укупно оператора	62
Запослени у сектору	18.887
Удео у <i>GDP</i> -у	0,39%

5.2.4 Поштанско-логистичке услуге и дигитална трансформација

Модерни поштански оператори све више проширују своју улогу у правцу интегрисаних логистичких услуга које надограђују традиционални концепт уручења. То укључује складиштење, управљање залихама, царињење, интегрисана логистичка решења за електронску трговину (*integrated e-commerce logistics solutions*), као и услуге повратне логистике (*reverse logistics*).

Дигитална трансформација поштанског сектора обухвата значајно више од увођења система за праћење поштиљака. Савремени поштански оператори интегришу напредне технологије у све аспекте пословања, укључујући аутоматизацију процеса сортирања, роботизацију складишта, мобилне апликације и дигиталне поштанске сервисе, као и примену вештачке интелигенције у предвиђању потражње и оптимизацији рута. Ове промене представљају структурну трансформацију пословних модела поштанских оператора и начина интеракције са корисницима, уз очување њихове основне функције у систему преноса поштиљака.

5.3 Регулаторни оквир

Регулаторни оквир представља инструмент за обезбеђивање функционалности, транспарентности и конкурентности поштанског тржишта. На међународном и европском нивоу, регулација поштанског сектора заснива се на принципима либерализације, заштите корисничких права, обезбеђења *UPS* и подстицања конкуренције.

5.3.1 Европски регулаторни оквир

Регулаторни оквир за поштанске услуге у Европи заснива се на систему директива Европске уније, које су поставиле темеље либерализације, транспарентности и заштите корисника. Основни нормативни акти који регулишу поштанско тржиште у Европи су:

- Директива 97/67/EC Европског парламента и Савета (о заједничким правилима за развој унутрашњег тржишта поштанских услуга и побољшању квалитета услуге),
- Директива 2002/39/EC (којом се наставља процес либерализације и смањује домен резервисаних услуга), и
- Директива 2008/6/EC, којом је омогућено потпуно отварање тржишта поштанских услуга од 2013. године у свим државама чланицама ЕУ.

Основна начела европског регулаторног оквира су: 1. Гарантован приступ *UPS* за све грађане, по приступачним ценама и уједначеном квалитету; 2. Конкуренција у домену нерезервисаних услуга и слободан улазак нових оператора на тржиште; 3. Независност регулаторних тела у односу на поштанске операторе; 4. Транспарентност цена и услова пословања, као и обавезна заштита корисничких права.

На нивоу Европске уније, координацију националних регулаторних тела обавља *ERGP*, основана 2010. године. *ERGP* представља саветодавно тело Европске комисије и има задатак да прати примену директива, хармонизује регулаторну праксу, подстиче размену података и статистике између држава чланица, анализира тржишне трендове, као и да развија смернице за заштиту корисника и одрживост *UPS*-а (*ERGP*, 2024).

Поред регулаторног аспекта, значајну улогу има и *UPU* као специјализована агенција Уједињених нација. Он поставља међународне стандарде за поштански саобраћај, техничке протоколе и тарифну хармонизацију, као и препоруке за развој е-комерца и дигиталне поште (*UPU*, 2024).

У Европској унији се посебна пажња посвећује интеграцији поштанских услуга са дигиталним тржиштем. *EC* кроз иницијативе као што су *Digital Single Market* и *Green Deal for Delivery Services* подстиче увођење одрживих модела логистике и употребу дигиталних решења у управљању поштанским токовима (*European Commission*, 2024).

Значајан искорак у регулативи представља Уредба (ЕУ) 2018/644 о услугама прекограничне доставе пакета. Ова уредба има за циљ повећање транспарентности цена и унапређење регулаторног надзора над прекограничним поштом, омогућавајући корисницима лакше поређење тарифа и подстичући већу ефикасност унутар јединственог дигиталног тржишта (*Regulation (EU) 2018/644*, 2018). Поред тога, у новијем периоду све је снажнија иницијатива за доношење тзв. „*Delivery Act*-а”, новог законодавног оквира који би требало да додатно стандардизује права потрошача у сегменту поштанско-логистичких услуга, регулише услове рада курира на дигиталним платформама и омогући већу интероперабилност између поштанско-логистичких мрежа различитих оператора (*European Commission*, 2023; *European Commission*, 2024).

5.3.2 Регулаторни оквир у Републици Србији

Регулаторни оквир за поштанске услуге у Републици Србији усклађује се са европским стандардима и заснива се на Закону о поштанским услугама („Службени гласник РС”, бр. 19/2025), као и на подзаконским актима које доноси *RATEL*.

Нови Закон о поштанским услугама (Paragraf, 2025) представља корак у процесу хармонизације домаћег поштанског тржишта са правним тековинама Европске уније. Он дефинише појам *UPS* и њен обим, услуге изван опсега *UPS*, права и обавезе поштанских оператора, улогу јавног поштанског оператора, услове за добијање и одузимање дозвола, заштиту корисника, као и надзор и казнене одредбе.

Закон такође уводи нову категоризацију услуга – „поштанске услуге изван опсега *UPS*” уместо раније категорије „остале поштанске услуге”. Овим се постиже боље разграничење између јавног сервиса и тржишних услуга, у складу са праксом Европске уније (*RATEL*, 2025).

UPS се обавља континуирано, по прописаном квалитету и под једнаким условима за све кориснике. Закон обавезу обављања *UPS* поверава предузећу „Пошта Србије” д.о.о., које делује као *PPO*. Финансирање *UPS*-а се врши путем прихода од резервисаних услуга, које су у Србији и даље делимично задржане (до потпуног усклађивања са правом ЕУ). Резервисане услуге обухватају, између осталог, писмоносне пошиљке до 20 грама и судска писма.

RATEL има регулаторну функцију у области поштанских услуга. Његова надлежност обухвата издавање, измену и одузимање дозвола поштанским операторима, надзор над обављањем *UPS*, одобравање ценовника и општих услова пословања, праћење тржишних показатеља и израду годишњих извештаја, заштиту права корисника, као и вођење Регистра поштанских оператора.

5.4 Тржиште поштанских услуга

Тржиште поштанских услуга представља укупност односа понуде и тражње који се на одређеном простору и у одређено време успостављају у циљу обављања поштанских услуга (*Institut za standardizaciju Srbije.*, 2025). Поштански саобраћај усмерен је на организован и поуздан пренос поштанских пошиљака, док је његово функционисање регулисано међународним конвенцијама, директивама Европске уније и националним прописима.

5.4.1 Глобално тржиште поштанских услуга

Према подацима *UPU*, на глобалном нивоу делује преко 670.000 поштанских јединица, са више од 5,3 милиона запослених (*UPU*, 2024). Сектор поштанских и курирских услуга остварује приходе од око 450 милијарди америчких долара годишње, што чини

приближно 0,5% глобалног бруто домаћи производа (енгл. *Gross Domestic Product – GDP*) (UPU, 2024). Варијације у уделу сектора у глобалном *GDP* -у првенствено произилазе из бројних фактора, нпр. различитих методолошких приступа који, у зависности од извештаја, могу обухватати искључиво приходе јавних поштанских оператора или пак шире тржиште које укључује приватне курирске операторе и логистичке услуге е-трговине.

Последњих година приметан је континуирани пад обима традиционалних писама, који је од 2010. до 2023. године смањен за више од 45%, док је истовремено обим пакетних и експрес поштиљака порастао за преко 80% (Universal Postal Union, 2023). Ови подаци указују на структуралну промену поштанске индустрије, која се трансформише из традиционалног сервиса преноса кореспонденције ка услугама заснованим на логистици и е-трговини.

Развој онлајн трговине представља најснажнији покретач раста поштанског сектора. Према извештају UPU и Конференција Уједињених нација за трговину и развој (енгл. *United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD*), више од 80% новог раста поштанских прихода у периоду 2019 – 2024. потиче од услуга повезаних са електронском трговином (UNCTAD & UPU, 2024).

Истовремено, глобално тржиште поштанских услуга све више интегрише информационе технологије, као што су дигитално праћење поштиљака, електронски системи плаћања и хибридна пошта. Велики број националних пошта трансформише се у мултиуслугне операторе који поред класичних услуга нуде финансијске, логистичке и електронске услуге (UPU, 2023).

Међутим, овај раст није уједначен. Док су у развијеним земљама приметни високи нивои дигитализације и иновација, у земљама у развоју постоје структурна ограничења попут недовољно развијене инфраструктуре, нерегулисаног тржишта и ниске поштанске густине. Према *UPU* индексу за 2024. годину, највиши ниво поштанског развоја (катеорија *Postal Excellence*) бележе Швајцарска и Немачка, а у самом врху их прате Јапан, Сједињене Америчке Државе, Француска, Холандија и Аустралија. Ове земље су препознате као глобални лидери захваљујући високој поузданости, широкој међународној мрежи и отпорности система на тржишне промене (UPU, 2024; UPU, 2024a). Са друге стране, већина земаља Западног Балкана позиционирана је у категорији средње развијених поштанских тржишта.

Глобално гледано, поштански сектор се налази у фази дубоке структурне трансформације. Према подацима *UPU*-а (UPU, 2024b), однос између писама и пакета се драстично променио са 100:1 у 1990. години на 5:1 у 2024. години. Волумен писмоносних поштиљака у домаћем саобраћају је опао на ниво из 1965. године услед електронске супституције, док је домаћи саобраћај пакетских поштиљака достигао рекордне вредности захваљујући експоненцијалном расту е-трговине од 2000. године. *IPC* (Post&Parcel, 2025) извештава да су глобални приходи поштанских оператора порасли за 2,0% у 2024. години, при чему више од 65% оператора остварује мање од половине прихода од услуга писама, што представља пораст са 55% оператора у 2019. години.

5.4.2 Европско тржиште поштанских услуга

Европско тржиште поштанских услуга је једно од најлиберализованијих и најуређенијих у свету. Његову основу чине Директиве Европске уније о поштанским услугама (97/67/EC, 2002/39/EC и 2008/6/EC), којима је у периоду 1997–2013. постепено постигнута пуна либерализација тржишта. То је значило укидање монопола јавних поштанских оператора и омогућавање једнаких услова конкуренције за све пружаоце услуга (European Commission, 2021; European Commission, 2023).

Унутар Европе, велики оператори као што су *Deutsche Post DHL Group*, *La Poste Group*, *PostNL*, *Royal Mail Group* и *Poste Italiane* доминирају тржиштем, али уз снажно присуство бројних приватних курирских и логистичких компанија као што су *DPD*, *GLS*, *Hermes*, *UPS* и *FedEx*.

Посебно је значајан утицај електронске трговине, која је у 2024. години обухватала преко 16 милијарди пошиљака унутар граница ЕУ (ERGP, 2024). Овај пораст довео је до повећане потребе за модернизацијом инфраструктуре, зеленом логистиком и усклађеним *ICT* системима који омогућавају интегрисано праћење пошиљака.

Европски поштански сектор се такође налази у процесу еколошке транзиције, у складу са *European Green Deal* политикама. Према подацима Европске комисије, више од 60% поштанских оператора у ЕУ до 2025. године планира потпуну електрификацију возног парка у урбаним зонама и увођење одрживих решења за паковање (European Commission, 2024).

5.4.3 Тржиште поштанских услуга у Републици Србији

Тржиште поштанских услуга у Републици Србији последњих година пролази кроз период интензивних структурних промена, под утицајем технолошког развоја, дигитализације, либерализације и наглог раста електронске трговине. Према подацима *RATEL*-а у децембру 2025. године у Републици Србији је било 54 активна поштанска оператора. Од тога, један оператор обавља *UPS* (предузеће „Пошта Србије” д.о.о.), а остали су регистровани за обављање курирских и експрес поштанских услуга.

Током 2024. године поштански оператори у Србији су реализовали више од 265 милиона поштанских услуга, при чему је остварен укупан приход од око 37,4 милијарде динара (приближно 320 милиона евра). У односу на 2023. годину, приход је повећан за 11,5%, иако је укупан број пошиљака смањен за 4,6%, што указује на раст просечне цене услуга и већу заступљеност услуга вишег вредносног нивоа (*RATEL*, 2025).

У структури тржишта, *UPS* учествује са око 79% у обиму, али само са 39% у приходу, док услуге изван опсега *UPS* (експрес, курирске, логистичке и сл.) чине 21% обима и 61% прихода. Овај однос указује на постепено преливање економске активности из традиционалних услуга у комерцијалне, које нуде вишу додату вредност.

Сектор запошљава нешто више од 18.800 радника, што представља око 0,8% укупно запослених у Републици Србији. Иако предузеће „Пошта Србије” д.о.о. и даље држи највећи

удео у укупном запошљавању (74%), уочава се континуирани раст броја запослених код приватних оператора, чији је број у 2024. години повећан за преко 11% у односу на претходну годину (RATEL, 2025).

Домаће тржиште поштанских услуга карактерише неколико трендова који обликују његов развој. Пре свега, евидентан је континуирани пад обима традиционалних услуга, при чему број писаних поштиљака бележи константан опадајући тренд од 2017. године. Истовремено, под снажним утицајем електронске трговине, број пакетских поштиљака бележи двоцифрени раст, што представља главни покретач раста сектора.

6. РАЗВОЈ ОДРЖИВОГ ПОСЛОВНОГ МОДЕЛА ЕКОНОМИЈЕ ДЕЉЕЊА

У овом делу докторске дисертације биће детаљно представљен методолошки оквир који је развијен за евалуацију модела уручења базираних на економији дељења. Методологија се заснива на интеграцији два комплементарна приступа *MCDM: Extended FullEx* методе за одређивање тежина критеријума и *MARCOS* методе за рангирање алтернатива.

6.1 Методолошки приступ развоју модела

У реалним ситуацијама, процес доношења одлука често укључује сукобљене интересе и приоритете. Доношење одлука, усмерено на избор оптималног решења, захтева доношење одлука где позитивни исходи надмашују потенцијалне губитке. Доносиоци одлука настоје да донесу избор који ствара оптимална решења.

Доношење одлука у области *LMD* представља све изазовнији задатак који обухвата решавање сложених проблема, балансирање сукобљених циљева и руковање различитим типовима података и информација. У литератури, као и у пракси постоје различити модели за оптимизацију и побољшање ефикасности уручења. Ови модели често су повезани са решавањем проблема везаних за оптимизацију, рутирање, утицај на животну средину и друго (He et al., 2020; Comi & Savchenko, 2021; Jazemi et al., 2023; Silva et al., 2023; Mkhalfi et al., 2025; Ojha & Agarwal, 2025; Shuaibu et al., 2025).

У циљу разумевања савремених приступа оптимизацији *LMD*-а и позиционирања овог истраживања у ширем научном контексту, неопходно је анализирати релевантне студије и идентификовати постојеће истраживачке јазове у методама *MCDM*.

Савремена истраживања у области оптимизације *LMD* пажњу углавном усмеравају на проблематику рутирања камиона и дронова (енгл. *Truck-Drone Routing Problem – TDRP*), која је разматрана у бројним студијама. Ова истраживања имају за циљ унапређење координације између камиона и дронова како би се повећала оперативна ефикасност, смањили трошкови и проширио досег уручења до иначе тешко доступних подручја, иако постоје технолошка и временска ограничења (Wang et al., 2019; Liang & Luo, 2022; Salama & Srinivas, 2022; Wang et al., 2022; Gu et al., 2023; Luo et al., 2025).

У циљу проширења класичног проблема рутирања возила, предложен је модел *2E-MDMPLRPPD* (*Two-Echelon Multi-Period Location-Routing Model*). Овај модел интегрише одлуке о локацији објеката и рутирању возила кроз више временских периода, уз примену концепта дељења транспортних ресурса (Wang et al., 2021). У другом истраживању разматран је колаборативни проблем рутирања електричних возила са више депоа и дељеним станицама за пуњење (енгл. *Collaborative Multi-Depot Electric Vehicle Routing Problem With Shared Charging Stations – CMEVRPTW-SCS*). За решавање проблема примењени су Гаусово кластеровање и хибридни оптимизациони алгоритам који комбинује

унапређени мултиобјективни генетски алгоритам и табу претрагу. За правичну расподелу профита коришћен је Шеплијев модел вредности.

Проблематика зелене логистике разматрана је кроз стратегије еко-паковања, при чему је минимизација генерализованих трошкова постигнута применом мреже простора-стања-времена (енгл. *State-Space-Time – SST*) и *Non-dominated Sorting Genetic Algorithm II – NSGA-II* алгоритма (Wang et al., 2020). Оптимизација реверзне логистике разматрана коришћењем интелигентних механизма рециклажних цена и дељењем транспортних ресурса (енгл. *The Multidepot Vehicle Routing Problem With Intelligent Recycling Prices And Transportation Resource Sharing – MDVRPTW-IRPTRS*), применом *3D k-means* кластеровања и самоадаптивног генетског алгоритма – оптимизације ројем честица (*Self-Adaptive Genetic Algorithm–Particle Swarm Optimization – SGA-PSO*) (Wang et al., 2024). Ови доприноси наглашавају значај колаборације, одрживости и интелигентног алгоритамског дизајна у обликовању будућности урбане логистике.

У овом контексту, *MCDM* методе постале су алати за решавање сложених компромиса у *LMD*. На пример, техника за рангирање алтернатива према сличности идеалном решењу (енгл. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution – TOPSIS*) метода је коришћена за евалуацију центара за консолидацију терета (Aljohani & Thompson, 2020). Предложен је оквир *MCDM* заснован на Бајесовом приступу за евалуацију компетенција особља за уручење (Li et al., 2020). У још једној студији, примењен је *Picture Fuzzy WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment)* метод за одређивање најприкладнијег начина *LMD* (Simić et al., 2021). Поред тога, истраживани су избори електричних возила за *LMD* (Bošković et al., 2023), као и стратегије инвестирања у теретне бицикле ради побољшања ефикасности *LMD*.

Неколико субјективних *MCDM* метода који се користе за одређивање тежина критеријума међусобно се разликују, како у начину спровођења поступка поређења, тако и у степену у којем укључују карактеристике експерата. Метод *AHP* заснива се на парним поређењима, при чему се експертске процене трансформишу у нумеричку скалу од 1 до 9, познату као Саатијева скала. Са друге стране, *SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis)* метод примењује секвенцијално рангирање критеријума на основу њиховог релативног значаја, при чему се мање релевантни критеријуми постепено искључују из даље анализе. Метод најбољег и најлошијег критеријума (енгл. *Best-Worst Method – BWM*) такође користи парна поређења, али се она односе искључиво на најважнији и најмање важан критеријум. На тај начин се смањују недоследност и пристрасност, нарочито у условима ограничене доступности података. Метода пуне конзистентности (енгл. *Full Consistency Method – FUCOM*) додатно поједностављује поступак, јер захтева минималан број поређења ($n - 1$), уз коришћење целобројних или децималних скала, што омогућава флексибилније и ефикасније рангирање критеријума.

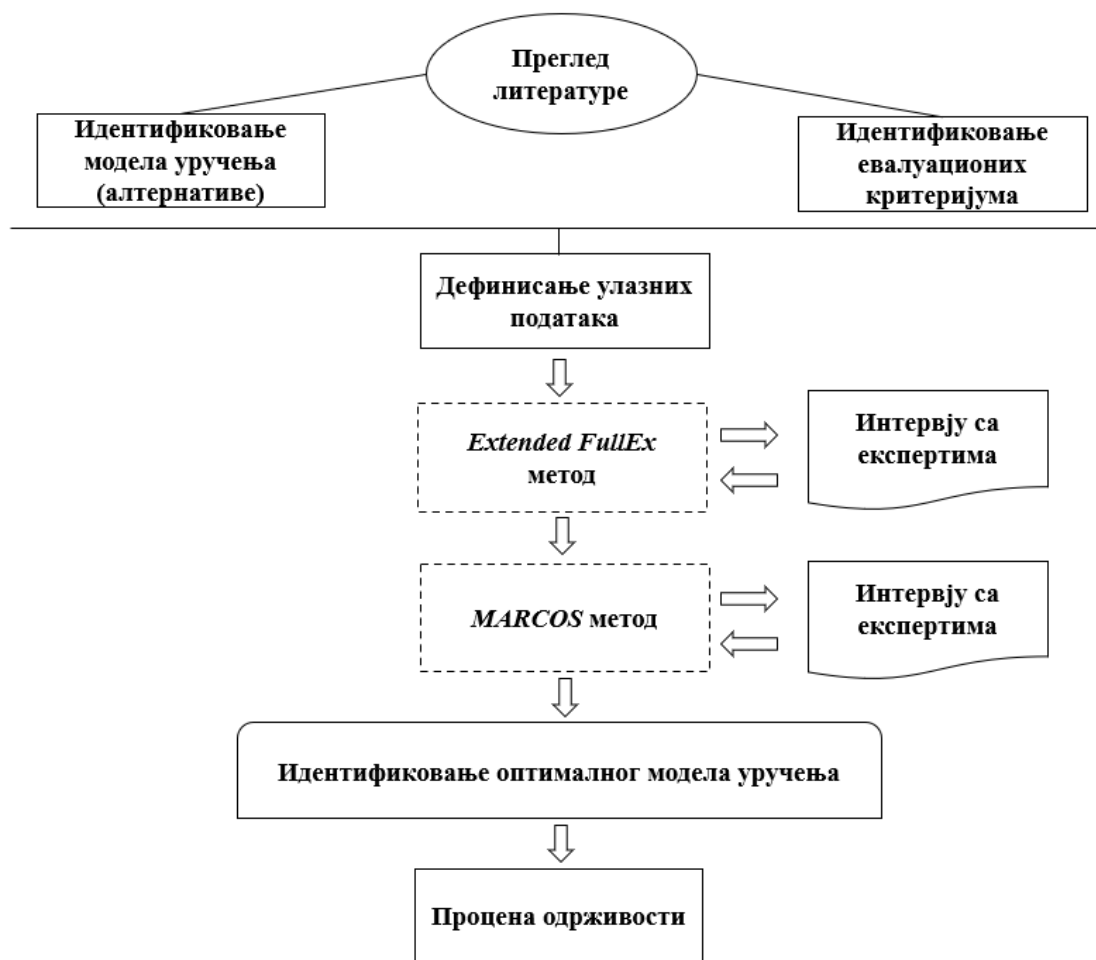
У оквиру методолошких истраживања развијена је *FullEx* техника, која уводи Фулеров троугао (структурисан начин поређења елемената у паровима) као нову основу за спровођење парних поређења. За разлику од традиционалних метода, *FullEx* приступ интегрише метаподатке о експертима, конкретно њихову академску позадину и професионално искуство, директно у процес одређивања тежина критеријума (Bošković et al., 2023). Постоји и сродна техника, позната као *CIMAS*, која такође узима у обзир карактеристике експерата, али је ограничена искључиво на професионално искуство (Bošković et al., 2025).

На основу приказаних карактеристика може се закључити да *FullEx* метод представља најобухватнији приступ када је реч о инкорпорирању одређених атрибута интервјуисаних експерата у поступак прорачуна тежина. Ипак, уочена су два истраживачка јаза која захтевају даљу анализу. Први се односи на опис експерата на основу њиховог образовања. Иако оригинални *FullEx* метод вреднује академски степен, време уложено у стицање тог образовања није узето у обзир. Полази се од претпоставке да је овај аспект значајан и да године проведене у образовном процесу треба да имају одговарајућу математичку основу за квантификацију. Други истраживачки јаз односи се на начин уједначавања две кључне карактеристике експерата, радног искуства и образовања, у јединствену вредност. У циљу добијања прецизнијих резултата, претпоставља се да је неопходно извршити нормализацију ових вредности пре њихове даље интеграције у прорачун.

Како би се превазишли наведени истраживачки јазови, у овом раду предложен је *Extended FullEx* метод. Ради илустрације комплетне процедуре доношења одлука, *Extended FullEx* метод је комбинован са *MARCOS* методом у процесу евалуације модела уручења у контексту економије дељења.

Имајући у виду идентификоване истраживачке јазове, у овом делу докторске дисертације анализирани су изазови и потенцијална решења у процесу уручења пошиљака. Фокус је стављен на идентификацију одрживих модела уручења, уз уважавање еколошких, техничких, финансијских и друштвених аспеката. Анализирани модели уручења заснивају се на промоцији сарадње између курирских компанија. Кроз тестирање предложених модела на реалном примеру, дефинисани критеријуми користе се за утврђивање приоритета у успостављању одрживих решења у стварним условима пословања. Након тога, спроводи се процена одрживости предложеног модела, односно његовог кључног елемента, кроз анализу утицаја еколошких, економских и друштвених параметара.

У овом истраживању примењене су *MCDM* методе, конкретно *Extended FullEx* и *MARCOS*, ради евалуације различитих модела уручења. Целокупан поступак креирања методологије приказан је на слици 7.



Слика 7. Процес истраживања за креирање методологије

6.1.1 Предлог *Extended FullEx* метода за одређивање тежина критеријума

У току истраживања примењена је *Extended* верзија *FullEx* метода, која служи за одређивање тежина критеријума на основу стручних процена. *FullEx* метода је недавно развијена *MCDM* техника која се користи за одређивање важности критеријума на основу оцена експерата. Заснива се на парним поређењима и укључује репутацију експерата у процес пондерисања. За разлику од традиционалних метода које претпостављају једнаку кредибилност међу експертима, *FullEx* уводи механизам за израчунавање и примену репутације експерата на основу мерљивих параметара као што су ниво образовања и професионално искуство. У својој проширеној верзији, предложеној у овом докторату и раду Ninović et al. (2025), овај приступ побољшава реалистичност и објективност процеса пондерисања, избегавајући неусклађености скала односа које се често налазе у методама попут аналитичког хијерархијског процеса (енгл. *Analytic Hierarchy Process* – *AHP*). Оригинална *FullEx* метода предложена је од стране Bošković et al. (2023). *Extended FullEx* метод задржава структуру корака из оригиналне процедуре, али модификује део који се односи на израчунавање репутације експерата (Корак 2). Поступак обухвата следеће кораке:

Корак 1. Генерисање почетне инпут матрице

Да би се генерисала почетна матрица података, потребно је интервјуисати одређене експерте. Они треба да изврше парно поређење свих критеријума међусобно. Важнији у упоређеном пару треба да буде одређен. Да би се осигурала доследност и једноставност, унапред дефинисана бинарна скала коришћена је у парним поређењима. Од експерата је затражено да изаберу који критеријум у сваком пару је важнији, без давања нумеричког интензитета. Овај бинарни приступ поједностављује процес евалуације и смањује проблеме неконзистентности који се јављају у методама попут *AHP*-а. Међутим, стопа неконзистентности биће израчуната и за *Extended FullEx*, а резултати ће бити представљени у Поглављу 7.1.

Такво поређење у примеру на реалном случају приказаном у овој дисертацији биће дато у Прилозима А–Ц за почетну групу експерата и Д–Ф за контролну групу, где је изабрани важнији критеријум обојен плавом бојом. Структура одговора је троугласта јер, у свака два наредна реда, постоји један критеријум C_i мање за поређење. Таква структура је илустрована на слици 8. Одговор експерта у парном поређењу означен је плавом бојом.

C_1	C_1	C_1	C_1
C_2	C_3	C_4	C_5
C_2	C_2	C_2	
C_3	C_4	C_5	
C_3	C_3		
C_4	C_5		
C_4			
C_5			

Слика 8. Пример структуре поређења критеријума

Сумирањем броја пута када је сваки критеријум приоритизован у парним поређењима, узимајући у обзир сваког експерта, добија се почетна инпут матрица података, као што је приказано у табели 5.

Табела 5. Пример почетне инпут матрице

Експерти/Критеријуми	C_1	C_2	...	C_j	...	C_p
E_1	x_{11}	x_{12}	...	...	...	x_{1p}
E_2	x_{21}	x_{22}	...	...	...	x_{2p}
...	...	...	...	...	...	...
E_i	...	...	...	x_{ij}	...	...
...	...	...	...	...	...	...
E_φ	$x_{\varphi 1}$	$x_{\varphi 2}$	...	...	...	$x_{\varphi p}$

$E_1 \dots E_\varphi$ су експерти при чему је њихов број q , $C_1 \dots C_p$ су критеријуми при чему је њихов број p , x_{ij} је процена важности критеријума од стране експерта.

Корак 2. Процена репутације експерата

Као што је претходно поменуто, овде се уводи другачија процедура у односу на оригинални *FullEx* приступ. Међутим, ради бољег разумевања, прво ће бити представљена оригинална процедура, а потом предложено побољшање, тј. *Extended FullEx* метода.

Да би се израчунала репутација експерата према оригиналној процедури, потребно је израчунати ниво компетентности сваког експерта (E_i). Да би се то постигло, два параметра треба да се узму у обзир: број година радног искуства у разматраном пољу и степен образовања, као што је приказано у једначини 1.

$$E_i = \frac{YE_i + ED_i}{2}, i = 1, 2, \dots, q. \quad (1)$$

где YE_i означава број година искуства i -тог експерта, док је ED_i степен образовања i -тог експерта. У оригиналном *FullEx* оквиру, образовне квалификације се процењују на тростепеној скали: оцена један означава основне студије (*bachelor's degree*), два указује на мастер степен (*master's degree*), а три означава докторат (*Ph.D. degree*). Након израчунавања нивоа компетентности сваког експерта, репутација i -тог експерта се израчунава применом једначине 2.

$$W^{Ei} = \frac{E_i}{\sum_{i=1}^q E_i}, i = 1, 2, \dots, q. \quad (2)$$

Као што је објашњено приликом описивања истраживачког јазу у Одељку 6.1, постоји простор за методолошко побољшање у Кораку 2, што је била мотивација за *Extended FullEx* методу. Сходно томе, предлажу се две промене. Прва је увођење процедуре нормализације, а друга се односи на различито бодовање степена образовања, успостављањем прецизније математичке основе у овој процедури.

Корак 2 биће подељен на четири подкорака. Корак 2 треба да комбинује две карактеристике експерата: године искуства и степен образовања. Прво ће бити уведена процедура нормализације сваког од ова два параметра и објашњена разлика у бодовању степена образовања.

Корак 2.1. Нормализација година искуства

Број година искуства експерата у разматраном пољу (YE_i) је значајан фактор у процени репутације експерта. Да би био упоредив са следећим параметром процене, извршиће се процедура нормализације користећи једначину 3. Добијена нормализована вредност година искуства експерта означена је са YEN_i .

$$YEN_i = \frac{YE_i}{\sum_{i=1}^q YE_i}, i = 1, 2, \dots, q. \quad (3)$$

Корак 2.2. Додељивање поена за степен образовања

Да би се понудило прикладније математичко оправдање за бодовање степена образовања, додељиваће се вредности поена сваком образовном нивоу на основу типичног броја година потребних за стицање тог степена. На примеру, код тестирања модела, који ће

бити приказан у Поглављу 7.3, додељују се четири поена основним студијама (*bachelor's degree*), јер су укључени експерти похађали четворогодишњи студијски програм, док је мастер степен (*master's degree*) бодован са пет поена, а *Ph.D.* степен је оцењен са осам поена.

Корак 2.3. Нормализација степена образовања

Слично као у Кораку 2.1, извршиће се нормализација параметра степен образовања (ED_i) једначином 4.

$$EDN_i = \frac{ED_i}{\sum_{i=1}^q ED_i}, i = 1, 2, \dots, q. \quad (4)$$

Корак 2.4. Израчунавање репутације експерата

Коначно, да би се проценила репутација експерата, просечна вредност претходна два параметра треба да се израчуна (једначина 5), тј. њихова нормализована вредност (једначина 6).

$$L_i = \frac{YEN_i + EDN_i}{2}, i = 1, 2, \dots, q. \quad (5)$$

$$WN^{Ei} = \frac{L_i}{\sum_{i=1}^q L_i}, i = 1, 2, \dots, q. \quad (6)$$

Корак 3. Нормализација почетне инпут матрице

Према оригиналном *FullEx* приступу, нормализација почетне инпут матрице се врши помоћу једначине 7.

$$v_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^q x_{ij}}, i = 1, 2, \dots, q, j = 1, 2, \dots, p. \quad (7)$$

Корак 4. Израчунавање експертски пондерисане матрице

Овде се нормализовани инпут подаци пондеришу репутацијама експерата процењеним у Кораку 2. Израчунава се помоћу једначине 8.

$$r_{ij} = v_{ij} \cdot WN^{Ei}, i = 1, 2, \dots, q, j = 1, 2, \dots, p. \quad (8)$$

Корак 5. Идентификација оптималне вредности за сваки критеријум

Циљ у овом кораку је одредити оптималну вредност сваког критеријума ($V_{j \max}$) по колонама. Израчунава се помоћу једначине 9 и приказана је у табели 6.

$$V_{j \max} = \max_{i=1,2,\dots,q} r_{ij}, j = 1, 2, \dots, p. \quad (9)$$

Табела 6. Општи облик експертски пондерисане матрице

Експерти/Критеријуми	C_1	C_2	...	C_j	...	C_p
E_1	r_{11}	r_{12}	...	r_{1j}	...	r_{1p}
E_2	r_{21}	r_{22}	...	r_{2j}	...	r_{2p}
...	...	...	...	...	...	...
E_i	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
E_φ	r_{i1}	r_{i2}	...	r_{ij}	...	r_{ip}
$V_j \max$	$V_{1 \max}$	$V_{2 \max}$	...	$V_{j \max}$	...	$V_{p \max}$

Корак 6. Израчунавање оптималне матрице одлучивања

Оптимална матрица одлучивања се добија као што је описано једначином 10.

$$y_{ij} = \frac{r_{ij}}{V_{j \max}}, i = 1, 2, \dots, q, j = 1, 2, \dots, p. \quad (10)$$

Корак 7. Сумирање вредности по колонама у оптималној матрици одлучивања

У овом кораку примењује се једначина 11.

$$K_j = \sum_{i=1}^q y_{ij}, i = 1, 2, \dots, q, j = 1, 2, \dots, p. \quad (11)$$

Корак 8. Израчунавање коначног рангирања

Коначно израчунавање у *Extended FullEx* методи даје вредности тежина критеријума, помоћу којих може да се рангира сваки од њих и користи у даљем процесу доношења одлука. Овде треба да се користи једначина 12. Веће вредности F_j одговарају већој важности разматраног критеријума.

$$F_j = \frac{K_j}{\sum_{j=1}^p K_j}, i = 1, 2, \dots, q, j = 1, 2, \dots, p. \quad (12)$$

6.1.2 MARCOS метода за рангирање алтернатива

За рангирање алтернатива користи се *MCDM* метода *Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution (MARCOS)*, коју су предложили Stević et al. (2020). Основна логика методе заснива се на одређивању степена корисности сваке алтернативе у односу на два референтна решења: идеално (енгл. *Ideal Solution – IS*) и анти-идеално решење (енгл. *Anti-ideal Solution – AIS*). Алтернатива се рангира боље уколико је истовремено ближа *IS*-у и даља од *AIS*-а. За разлику од метода које посматрају само један референтни правац, *MARCOS* комбинује оба правца поређења у јединствену функцију корисности, што обезбеђује стабилнији компромисни резултат. Поступак се спроводи кроз шест корака.

Корак 1. Формирање почетне матрице одлучивања. Почетна матрица одлучивања формира се на основу процена алтернатива од стране експерата по сваком од дефинисаних критеријума, при чему сваки елемент матрице представља оцену i -те алтернативе према j -том критеријуму.

Корак 2. Проширење почетне матрице. Почетна матрица се проширује додавањем IS и AIS вредности за сваки критеријум. За критеријуме типа „корист“ (где је већа вредност пожељнија), AIS одговара минималној, а IS максималној вредности у оквиру дате колоне; за критеријуме типа „трошак“ важи обрнут однос.

Корак 3. Нормализација проширене матрице. Елементи проширене матрице се нормализују, при чему се примењује различит поступак у зависности од типа критеријума (корист или трошак), тако да све вредности буду упоредиве без обзира на првобитне мерне јединице.

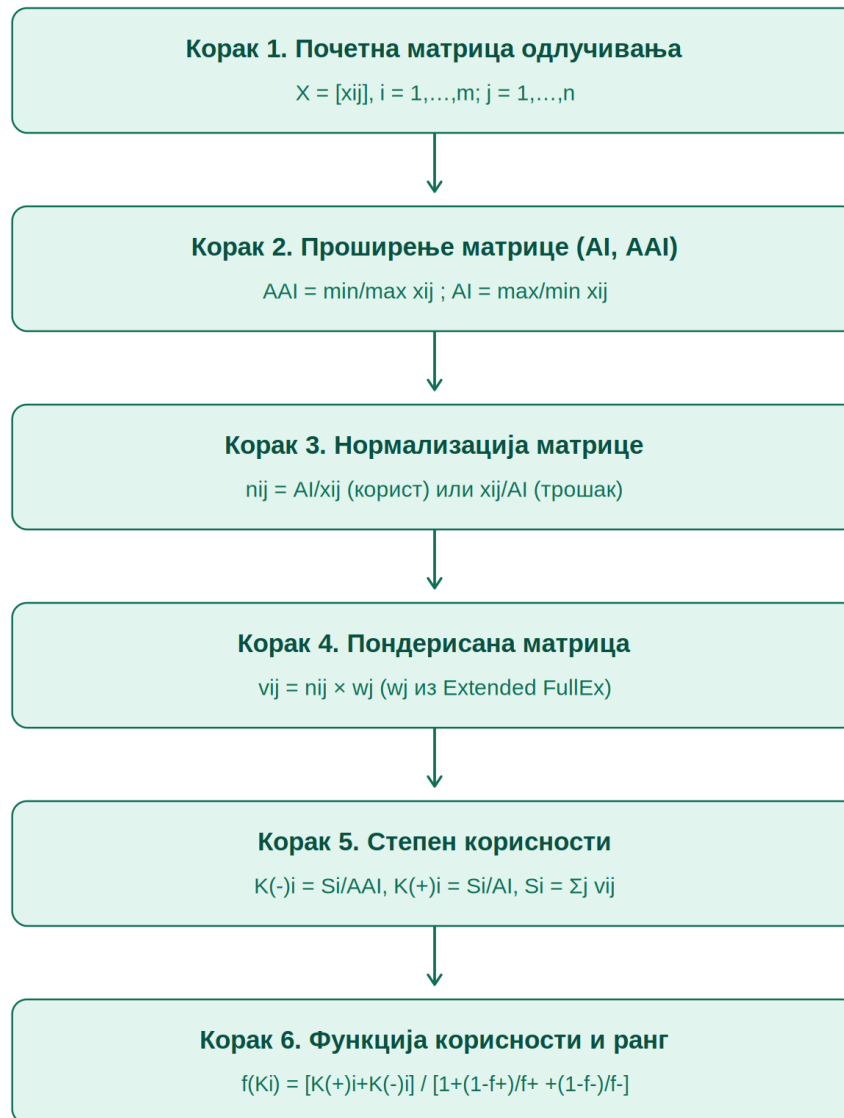
Корак 4. Израчунавање пондерисане нормализоване матрице. Нормализована матрица се множи тежинама критеријума добијеним применом *Extended FullEx* методе (Поглавље 6.1.1). На тај начин се у процену укључује релативни значај сваког критеријума.

Корак 5. Израчунавање степена корисности алтернатива. За сваку алтернативу израчунава се степен корисности у односу на AIS и у односу на IS , сумирањем пондерисаних вредности по свим критеријумима и упоређивањем са одговарајућим референтним вредностима.

Корак 6. Израчунавање коначне функције корисности и рангирање. Коначна функција корисности сваке алтернативе комбинује претходно израчунате степене корисности у односу на IS и AIS . Алтернативе се рангирају према опадајућој вредности функције корисности: виша вредност указује на бољи компромис између близине идеалном и удаљености од анти-идеалног решења.

Приказ поступка за рангирање алтернатива, укључујући односе између корака и структуру улазних и излазних података, дат је на слици 9.

Слика 9. Кораци MARCOS методе са формулама



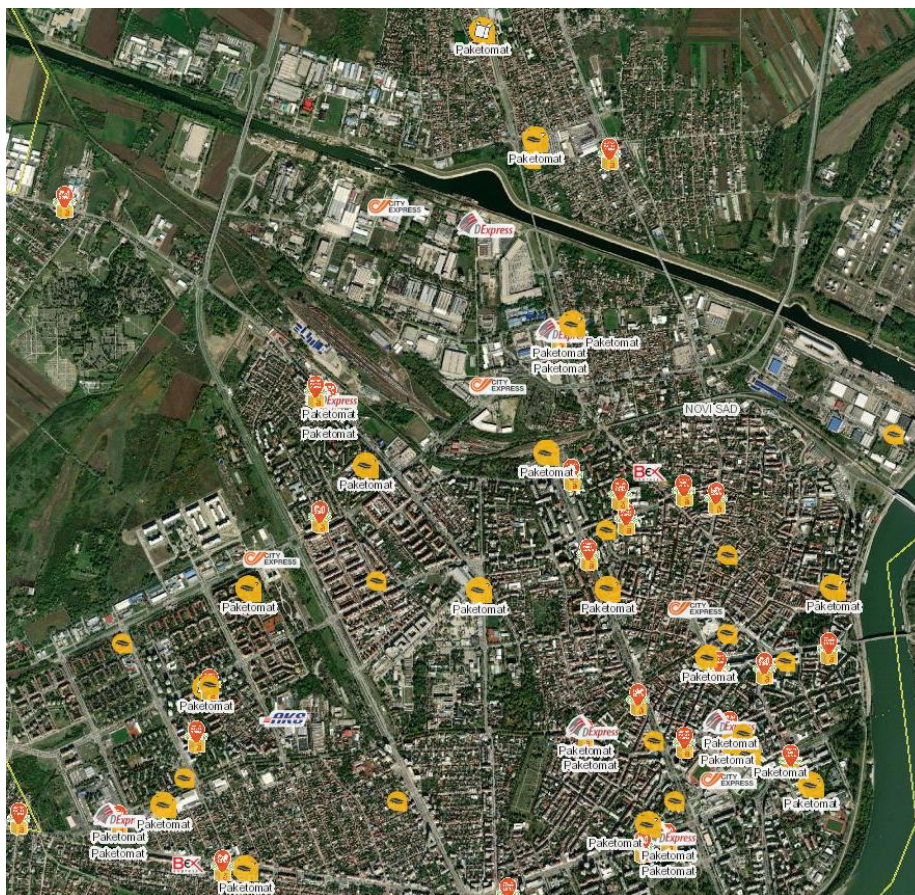
6.2 Тестирање модела на реалном случају

Нови Сад представља други по величини град у Србији и он је главни град Аутономне Покрајине Војводине, која се налази у северном делу земље. Војводина је подељена на три региона: Срем, Банат и Бачка. Према попису из 2022. године, Нови Сад има 368.967 становника и обухвата површину од 129,4 km^2 .

На територији Новог Сада, током 2024. године RATEL је издао дозволе за рад за 32 поштанске и курирске компаније (RATEL, 2024, 2025a). Највећи део оперативног оптерећења обављају пет оператора са уделом у тржишту већим од 1%. Што се тиче мреже поштанских оператора у Новом Саду, просторни подаци поштанских оператора према различитим критеријумима приказани су на слици 10. Слика илуструје следеће:

- Локације пословница поштанских оператора – и за *UPS* и за експрес и курирске услуге;
- Локације пакетомата (*parcel lockers*) за уручење пошиљака.

Тренутно су просторни подаци за поштанске операторе са највећим тржишним уделом доступни преко *GIS* портала (*GIS.RATEL*, 2025). Мапа приказује локације пословница за операторе који пружају поштанске и курирске услуге: „Пошта Србије”, *BexExpress*, *AKS Express Kurir*, *D Express*, *City Express* и *Ananas Express*.



Слика 10. Филијале главних поштанских оператора у Новом Саду (*GIS.RATEL*, 2025)

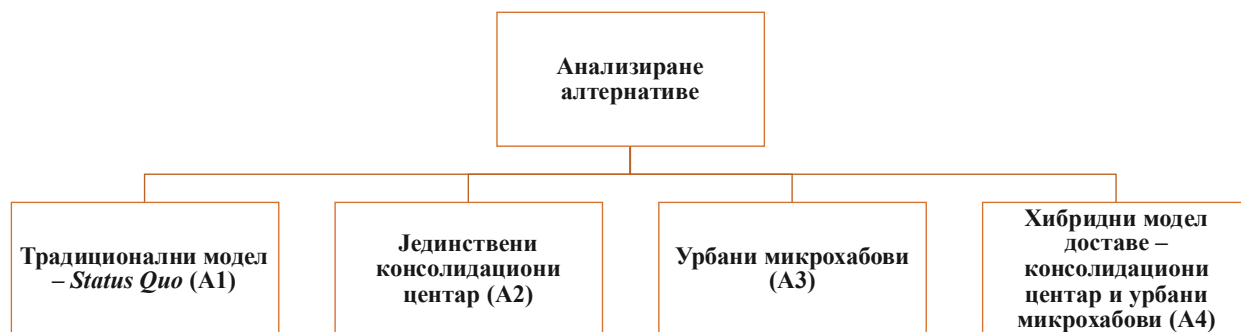
У Новом Саду, поштански оператори обављају приближно 180.000 уручења сваког радног дана, где онлајн поруџбине чине око 30.000 према подацима добијеним током консултација са представницима *RATEL*-а (лична комуникација, 2024). Ови значајни обими пошиљака такође доносе негативне утицаје на животну средину, изазивају саобраћајне гужве и стварају недостатак паркинг простора. Ови проблеми су постали мотиватори за потенцијални редизајн система уручења. Међутим, критично питање остаје: Који модел уручења треба да буде имплементиран у Новом Саду?

У циљу примене *MCDM*-а и избора оптималног модела уручења, неопходно је дефинисати одговарајуће алтернативе и критеријуме за евалуацију. Алтернативе и критеријуми формиран су на основу прегледа релевантне научне и стручне литературе, као и у сарадњи са експертима из области поштанског саобраћаја. На тај начин омогућено је

систематично тестирање различитих модела уручења у реалним условима и њихово рангирање у складу са дефинисаним критеријумима.

6.2.1 Разматране алтернативе

У овом делу доктората анализирана су четири модела уручења пошиљака. Анализиране алтернативе приказане су на слици 11. Основне разлике између ових модела проистичу из њихових различитих приступа организовању *LMD*-а. Поред тога, модели се разликују у погледу утицаја на животну средину, техничких и технолошких карактеристика, економских и финансијских особина, и друштвених аспеката.



Слика 11. Анализиране алтернативе

Традиционални модел – *Status Quo* (A1)

Овај модел подразумева уручење пошиљака из дистрибутивних центара лоцираних ван градског подручја. Поштански оператори поседују сопствене дистрибутивне тј. прерадне центре, који су типично позиционирани на периферији града због организационих разлога и инвестиционих трошкова. Генерално, земљиште ван градских центара је приступачније у поређењу са урбаним локацијама.

Код овог модела уручења, возила различитих курирских оператора често конвергирају на истим улицама или локацијама, што резултира неефикасним уручењем пошиљака (Boysen, 2021). Ова неефикасност првенствено проистиче из неоптималних процеса рутирања пошиљака, пошто свака компанија планира своје руте независно од других оператора које већ послују у граду. Последично, уобичајено је да возила два или више оператора прелазе идентичне руте истовремено. Боља координација могла би смањити број возила потребних у истим подручјима. С обзиром на изазове везане за искоришћеност капацитета возила, традиционални модел карактерише слаба ефикасност коришћења ресурса, негативан еколошки утицај и повећана потражња за паркинг простором.

Јединствени консолидациони центар (A2)

Јединствени консолидациони центар је објекат дизајниран за консолидацију пошиљака из различитих извора пре него што буду отпремљене ка крајњим дестинацијама. Консолидацијом (обједињавањем) пошиљака, постиже се смањење транспортних трошкова (Dror & Hartman, 2007). Овај метод омогућава економију обима, што резултира ефикаснијим и исплативијим транспортом. Ови центри важни су код оптимизације транспортних

процеса, посебно у контексту уручења. Такви центри су типично лоцирани у или близу централног градског подручја, где поштанско-логистичке компаније сарађују. Ова сарадња нуди бројне користи (Correia et al., 2024), укључујући имплементацију нових *ICT*-а које додатно оптимизују цео процес уручења (Reyes-Rubiano et al., 2021). Консолидација пошиљака доводи до ефикаснијег коришћења транспортних капацитета, смањених трошкова уручења, уштеда у инфраструктурним ресурсима, оптимизованог коришћења паркинг простора и минимизованог утицаја на животну средину, укључујући загађење ваздуха и буку.

Власништво над јединственим консолидационим центром може варирати, од изабране компаније до општинских власти. Овај модел уручења подржава коришћење различитих типова транспорта у возном парку, укључујући возила са мотором са унутрашњим сагоревањем или возила са нултом емисијом. Централизовано управљање возилима помаже у побољшању укупне ефикасности уручења елиминисањем дуплирања возила која врше уручење на исте адресе у исто време. У зависности од обима транспорта, раздаљине и конфигурације терена, могу се користити различити типови возила, од теретних бицикала, дронова и скутера до комби возила и камиона.

Урбани микрохабови (А3)

Урбани микрохабови су мањи објекти лоцирани унутар градова који делују као чворови за прераду, дистрибуцију и консолидацију пошиљака (Svadlenka et al., 2020). Њихова примарна функција је оптимизација *LMD*-а уз смањење загађења и трошкова уручења. Ови хабови подстичу сарадњу између различитих оператора. Овај приступ уручењу интегрише технологију праћења у реалном времену, подржава одрживе моделе уручења у урбаним срединама и доприноси побољшаној ефикасности, смањеном броју доставних возила и задовољавању растуће потражње за брзим и поузданим уручењем у градским подручјима.

Овај модел омогућава ближи приступ крајњим корисницима и, у поређењу са традиционалним моделима уручења, подржава различите начине транспорта, као што су теретни бицикли, посебно у градовима са равничарским тереном (Verlinde et al., 2014). Међутим, недостатак овог модела је снабдевање хабова распоређених широм града. Наиме, коришћење возила великих капацитета за транспорт до одређеног хаба могло би негативно утицати на саобраћајне гужве и доступност паркинг простора. Кључна разлика између алтернатива А2 и А3 огледа се у степену централизације: А2 подразумева мањи број (нпр. један) јединствених консолидационих центара као централну тачку управљања токовима пошиљака, док А3 обухвата мрежу више децентрализованих урбаних микрохабова распоређених ближе крајњим корисницима.

Хибридни модел уручења – консолидациони центар и урбани микрохабови (А4)

Овај модел уручења подразумева постојање централног (јединственог) консолидационог центра за прераду пошиљака од различитих оператора, пре њиховог транспорта до мањих урбаних микрохабова. Такав концепт би ублажио недостатке урбаних микрохабова. Карактеристика овог хибридног концепта је унапређена сарадња између оператора, која би требало да се оствари како у оквиру објеката централног (јединственог) консолидационог центра, тако и у припремним активностима унутар урбаних микрохабова. Оператори треба у том случају да посматрају сарадњу, чак и са конкурентима, као прилику да преиспитају своје методе уручења како би смањили економске и еколошке утицаје. Модел

у којем оператори сарађују може координирати одлуке везане за инфраструктурну мрежу, како би елиминисали преклапајуће руте и повећали искоришћеност капацитета возила уз побољшање нивоа услуге корисницима.

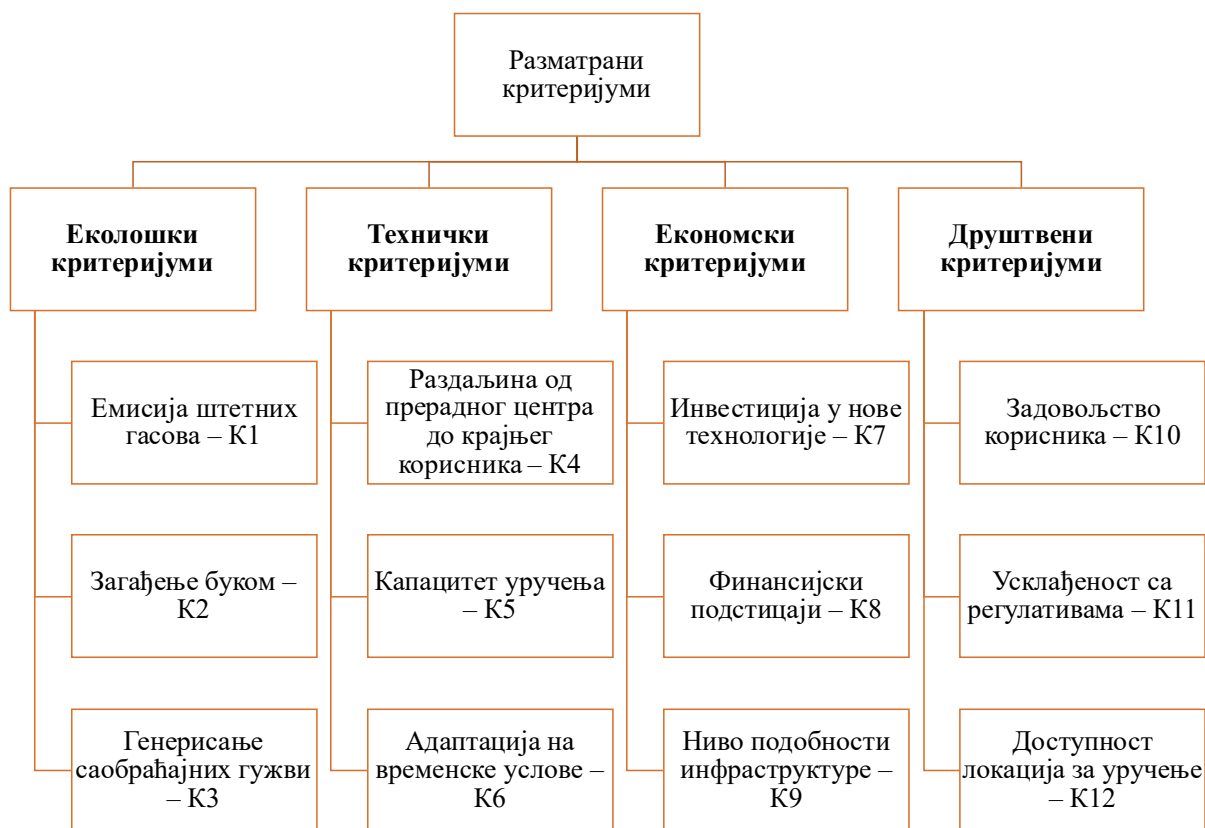
Сажет преглед сваке алтернативе, истичући њене најважније карактеристике, дат је у табели 7.

Табела 7. Разматране алтернативе

Ознака	Алтернативе	Опис
A1	Традиционални модел – <i>Status Quo</i>	Уручење из ванградских центара, неефикасно рутирање, висок негативан утицај на животну средину и повећана потражња за паркинг простором.
A2	Јединствени консолидациони центар	Централизована консолидација пошљака, редукација трошкова, еколошки прихватљиво решење, разноврсна возила и колаборација компанија.
A3	Урбани микрохабови	Мали објекти у граду, оптимизовано уручење, одржив транспорт и потенцијални проблеми са саобраћајем/паркирањем.
A4	Хибридни модел уручења (консолидациони центар и урбани микрохабови)	Комбиновање консолидационог центра и урбаних микрохабова, појачана колаборација, елиминише преклапање рута, већа ефикасност.

6.2.2 Разматрани критеријуми

Да би се изабрао оптимални модел уручења за територију Новог Сада, алтернативе (модел уручења) су рангиране на основу 12 критеријума који су приказани на слици 12. Критеријуми су груписани на основу њихове тематске и функционалне припадности, односно према домену утицаја који остварују у систему процене модела уручења. На тај начин формиране су четири категорије: еколошки, техничко-технолошки, економско-финансијски и друштвени критеријуми, што омогућава свеобухватну мултидимензионалну евалуацију алтернативних модела.



Слика 12. Критеријуми за евалуацију

Редослед критеријума (нпр. од K1 до K12) у матрицама парног поређења не утиче на резултате, пошто се сваки пар евалуира независно. Ипак, исти редослед је доследно примењиван у оценама експерата како би се обезбедили јасноћа и прегледност целокупног процеса.

Као што је претходно поменуто, евалуациони критеријуми идентификовани су кроз преглед релевантне научне литературе из области *LMD-a*, након чега су додатно рафинирани кроз непосредне консултације и анкетирање експерата које је спроведено уживо. На тај начин формиран сет од дванаест критеријума који обухвата кључне еколошке, техничке, економске и друштвене димензије уручења и који је структуриран у складу са циљевима истраживања.

Еколошки критеријуми

Емисија штетних гасова – K1: Емисија штетних гасова током уручења зависи од бројних динамичких фактора: броја возила, капацитета, типа погона и броја захтева за утоваром и истоваром (Simić et al., 2021; Rosenberg et al., 2021). Битно је пажљиво размотрити ове елементе како би се идентификовали најефикаснији приступи за редукацију емисије штетних гасова током уручења. Иновативне технологије и оптимизација процеса могу представљати одржива решења за овај проблем.

Загађење буком – K2: Бука представља штетни нуспродукт функционисања великих градова, погоршан неефикасним саобраћајним системима. Уручења извршена током дана доприносе стварању буке. Уручење возилима мањег капацитета (Katsela et al., 2022), као и коришћење еколошки прихватљивијих модела уручења, редуковало би буку, чиме би се

побољшао квалитет живота у градовима. Минимизација загађења буком је важна за креирање тихих и пријатнијих урбаних окружења.

Генерисање саобраћајних гужви – К3: Саобраћајне гужве представљају уобичајену појаву у градовима широм света, негативно утичући на њихову одрживост и квалитет живота становника. Један од фактора у редукцији нивоа саобраћајних гужви лежи у централизацији процеса уручења пошиљака унутар града. Овај приступ не само да оптимизује ефикасност уручења, већ може имати шире позитивне ефекте на урбану мобилност и еколошку одрживост. Увођење транспортних средстава са нултим емисијама, као што су електрични бицикли, дронови и друга средства, коришћење предодређених простора за паркинг возила која врше уручење, додатно би допринело минимизацији саобраћајних гужви (Garus et al., 2022).

Технички критеријуми

Раздаљина од прерадног центра до крајњег корисника – К4: Значај раздаљине од прерадног центра до крајњег корисника лежи у његовој улози у ефикасности и одрживости процеса уручења. Редукција ове раздаљине доноси бенефите као што су смањење трошкова, побољшање квалитета услуге и редукована емисија штетних гасова, чинећи га битним фактором за успех и одрживост уручења (Deng et al., 2021).

Капацитет уручења – К5: Капацитет уручења варира у зависности од модела уручења, утичући на број пошиљака које могу бити уручене у одређеном временском оквиру. Постоје модели уручења који омогућавају брзо, индивидуално уручење, али због лимитираног капацитета простора транспортног возила, наредно уручење може бити одложено док се возило не врати у прерадни центар на утовар нових пошиљака (Svadlenka et al., 2020).

Адаптација на временске услове – К6: Овај критеријум се односи на прилагодљивост модела уручења различитим метеоролошким условима (Simić et al., 2021). Овај аспект подржава моделе који се ослањају на традиционална транспортна средства у урбаним срединама, пошто ова средства обезбеђују висок ниво ефикасности у изазовним временским условима. Одржавање оперативности система уручења под различитим временским околностима је важно за постизање поузданог и ефикасног уручења.

Економски критеријуми

Инвестиција у нове технологије – К7: Ово обухвата трошкове везане за модернизацију система уручења, тј. набавку нових технологија и ресурса. Док се већина уручења тренутно ослања на традиционална транспортна средства попут камиона и лаких возила, иновативни модели уручења могу бити имплементирани кроз *ICT*, еколошки прихватљива возила, роботiku са проширеном реалношћу, вештачку интелигенцију и *IoT* (Mohammad et al., 2023).

Финансијски подстицаји – К8: Финансијски подстицаји могу мотивисати операторе да трансформишу своје процесе уручења ка одрживијим праксама (Jaller et al., 2021; Aljohani & Thompson, 2021). Ови подстицаји могу покривати различите аспекте, укључујући субвенције за набавку возила са ниским емисијама, пореске олакшице за иницијативе одрживог транспорта, или чак директне финансијске награде за редукцију емисије штетних гасова у процесу уручења.

Ниво подобности инфраструктуре – K9: Имплементација специфичног модела уручења суочава се са различитим изазовима у зависности од географских услова. Прихватљивост модела уручења директно зависи од неопходне инфраструктуре и додатних ресурса. Додатно, доступност земљишта представља конкретан изазов за операторе. Да би се превазишле ове препреке, потребно је развити прилагодљиве моделе уручења који узимају у обзир специфичности сваке области. Проналажење оптималног модела уручења у градовима захтева пажљиву анализу карактеристика терена, узимајући у обзир потребе локалне популације и економије. Штавише, неопходно је размотрити одрживост предложених модела и њихову способност адаптације на промене током времена (Xiao et al., 2021). Постојећа инфраструктура, попут празних пословних простора, гаража или неискоришћених јавних објеката, може бити адаптирана за нека од модерних решења уручења, што значајно редукује иницијалне инвестиционе трошкове и убрзава процес имплементације.

Друштвени критеријуми

Задовољство корисника – K10: Задовољство корисника одражава процену у којој мери производ или услуга испуњава очекивања корисника. Већа оцена означава већи степен задовољења очекивања. Ефекти модела уручења пошиљка директно утичу на задовољство корисника. Повећање погодности за крајње кориснике је важно за одрживост поштанског саобраћаја у високо конкурентном тржишном окружењу. Један од важних фактора за задовољство корисника услугама уручења је благовремено уручење и обезбеђивање да пошиљка стигне у добром стању (Cardenas et al., 2017). Додатни аспекти који утичу на задовољство укључују флексибилност у избору времена и локације преузимања, транспарентност праћења пошиљке, као и могућност комуникације са достављачем.

Усклађеност са регулативама – K11: У вези са анализираним моделима уручења, постоји питање усклађености са постојећим законима и политикама, као и урбанистичким планирањем и пословним праксама. Поред тога, наметање обавезе свим компанијама да користе исти консолидациони центар за прераду пошиљка могло би се суочити са изазовима везаним за правила конкуренције (Zhao et al., 2021). Да би се превазишли ове и друге потенцијалне препреке, потребно је пажљиво анализирати и прилагодити моделе уручења у складу са релевантним законодавством и пратити промене у регулативи.

Доступност локација за уручење – K12: Коришћење јавног простора и паркинг места за извршење уручења у градовима представља битно ограничење. Интегрисање мањих и прилагодљивијих возила у процес уручења олакшава се паркирање, редукују се гужве и умањује се оптерећење на паркинг инфраструктуру, што може позитивно утицати на урбано окружење (Winter et al., 2021). Смањење броја доставних возила кроз консолидацију директно ослобађа јавни простор и редукује конфликте са другим учесницима у саобраћају. Микрохабови, позиционирани на стратешким локацијама близу крајњих корисника, омогућавају коришћење пешачких зона, карго бицикала и других еколошки прихватљивих возила која не захтевају конвенционална паркинг места. На тај начин се значајно смањује притисак на ограничене ресурсе јавног простора у густо насељеним урбаним подручјима. Табела 8 приказује кључне карактеристике сваке категорије критеријума коришћених у процесу евалуације.

Табела 8. Идентификовани критеријуми

Критеријум	Категорија	Опис
К1: Штетне емисије	Еколошки	Емисија штетних гасова зависи од броја возила, типа и фреквенције уручења; иновативне технологије редукују емисију.
К2: Загађење буком	Еколошки	Уручење повећава буку; мања, еколошки прихватљива возила редукују загађење.
К3: Саобраћајне гужве	Еколошки	Централизовано уручење и возила са нултим емисијама редукују гужве и унапређују урбану мобилност.
К4: Раздаљина до крајњег корисника	Технички	Краће раздаљине побољшавају ефикасност, редукују трошкове и умањују загађење.
К5: Капацитет уручења	Технички	Варира по моделу; лимитирани теретни простор може одложити наредна уручења.
К6: Адаптација на временске услове	Технички	Поуздани модели уручења повећавају ефикасност уручења током неповољних временских услова.
К7: Инвестиција у технологије	Економски	Трошкови за модернизацију система са <i>ICT</i> , еколошки прихватљивим возилима и технологијама вештачке интелигенције.
К8: Финансијски подстицаји	Економски	Субвенције и пореске олакшице подстичу одрживе праксе уручења.
К9: Подобност инфраструктуре	Економски	Изводљивост модела уручења зависи од географских и инфраструктурних услова.
К10: Задовољство корисника	Друштвени	Благовремен уручење и добро стање робе су битни за задовољство корисника.
К11: Усклађеност са регулативама	Друштвени	Модели морају бити усклађени са законима, урбанистичким планирањем и правилима конкуренције.
К12: Доступност локација за уручење	Друштвени	Оптимизација паркирања са мањим возилима редукује гужве и оптерећење инфраструктуре.

6.3 Методологија процене одрживости модела уручења

Поред избора оптималног модела применом метода *MCDM*, неопходно је извршити процену одрживости разматраних алтернатива. Ова процена омогућава квантификацију финансијских, оперативних, еколошких ефеката и друштвеног утицаја имплементације различитих модела уручења.

Методолошки оквир процене одрживости обухвата више међусобно повезаних димензија анализе, које заједно пружају целовит увид у оправданост увођења напредних решења у поштанско-логистичку мрежу. У наставку је приказан детаљан методолошки приступ за сваку од димензија анализе.

6.3.1 Методологија анализе продуктивности *LMD*-а

Анализа продуктивности представља полазну тачку у процени економске исплативости, јер директно утиче на све остале димензије анализе. Продуктивност *LMD*-а дефинише се као однос оствареног обима посла и расположивих ресурса у одређеном временском периоду.

За потребе анализе, продуктивност достављача изражава се кроз концепт норме радног времена. Основна претпоставка је да једна норма достављача при 100% продуктивности износи 400 нормираних минута дневно. Ова норма обухвата:

- Према подацима путних листова достављача различитих оператора, пређени пут достављача који просечно износи 25 *km* дневно;
- Време за уручење поштиљака;
- Законом прописане паузе за одмор (30 минута).

Формално, продуктивност достављача (*Pd*) дефинише се једначином 13:

$$Pd = \frac{T_{efektivno}}{T_{normirano}} \times 100\% \quad (13)$$

где је:

- *Tefektivno* – стварно искоришћено радно време достављача;
- *Tnormirano* – нормирано радно време (400 минута).

У методологији ће бити анализирани различити сценарији продуктивности, који обухватају следеће ситуације:

1. Тренутно стање: Више поштанских оператора врши уручење на посматраном подручју, при чему је продуктивност (*Pd*) варијабилна и може износити од 60% до 100%.
2. Оптимизовани сценарији: Уручење се организује применом напредних модела организације, при чему се број достављача оптимизује у функцији тренутне продуктивности система.

Број потребних достављача у оптимизованом сценарију (N_{opt}) израчунава се према једначини 14:

$$N_{opt} = \lceil \left(\frac{N_{trenutno} \times P_{trenutno}}{P_{ciljna}} \right) \rceil \quad (14)$$

где је:

- $N_{trenutno}$ – тренутни број достављача;
- $P_{trenutno}$ – тренутна продуктивност система;
- P_{ciljna} – циљна продуктивност након оптимизације (максимум 100%);
- $\lceil \cdot \rceil$ – функција заокруживања на највишу целу вредност (нпр. $\lceil 2,3 \rceil = 3$).

Овај приступ омогућава процену оптималног броја запослених у различитим сценаријима продуктивности, што представља основу за даљу анализу трошкова и уштеда.

6.3.2 Методологија анализе трошкова

Анализа трошкова обухвата квантификацију свих релевантних трошковних категорија које настају у процесу *LMD*-а, као и њихову компарацију између тренутног стања и оптимизованих сценарија.

Укупни трошкови уручења (TC) дефинишу се као збир трошкова рада и осталих оперативних трошкова, према једначини 15:

$$TC = TC_{rada} + TC_{operativni} \quad (15)$$

где је:

- TC_{rada} – трошак рада;
- $TC_{operativni}$ – остали оперативни трошкови.

Трошкови рада (TC_{rada}) израчунавају се на основу броја запослених достављача и просечне месечне зараде, према једначини 16:

$$TC_{rada} = N \times W \quad (16)$$

где је:

- N – број достављача;
- W – просечна месечна бруто зарада достављача.

За потребе анализе, просечна месечна бруто зарада достављача у Србији процењује се на основу података Републичког завода за статистику и износи оквирно $W = 830 \text{ EUR}$ по достављачу. Овај податак додатно је усклађен према подацима добијеним кроз консултације са запосленима у оквиру овог сектора.

Остали оперативни трошкови ($TC_{operativni}$) процењују се на основу налаза из литературе који указују да трошкови *LMD*-а чине и до 70% укупних трошкова преноса

пошиљака (Boysen et al., 2021; Silva et al., 2023; nShift, 2025). Сходно томе, остали трошкови процењују се на 30%, што је приказано у једначини 17:

$$TC_{operativni} = \frac{TC_{rada} \times 0,30}{0,70} \quad (17)$$

Компаративна анализа трошкова врши се између тренутног стања и оптимизованих сценарија, при чему се уштеде (S) дефинишу према једначини 18:

$$S = TC_{trenutno} - TC_{optimizovano} \quad (18)$$

Ова методологија омогућава квантификацију директних финансијских уштеда које произилазе из оптимизације броја запослених и смањења оперативних трошкова.

6.3.3 Методологија анализе уштеда у километражи и емисији CO_2

Анализа уштеда у километражи и емисији CO_2 квантификује оперативне и еколошке бенефите оптимизације LMD мреже.

Анализа километраже

Укупна дневна километража (Kd) у тренутном стању израчунава се једначином 19:

$$Kd = N \times k \quad (19)$$

где је:

- N – број достављача;
- k – просечна дневна километража по достављачу (за анализирано подручје износи приближно 25 km. У Поглављу 6.3.1 објашњено је како је добијен овај податак.

У оптимизованим сценаријима, смањење пређене километраже (ΔK) настаје услед консолидације пошиљака и оптимизације рута, и рачуна се према једначини 20:

$$\Delta K = K_{trenutno} - K_{optimizovano} \quad (20)$$

где је:

- $K_{trenutno}$ – укупна дневна километража у тренутном моделу LMD -а;
- $K_{optimizovano}$ – укупна дневна километража у оптимизованом моделу;
- ΔK – дневна уштеда у километражи.

Месечне уштеде у километражи (ΔKm) израчунавају се множењем дневних уштеда са бројем радних дана, као што је приказано у једначини 21:

$$\Delta Km = \Delta K \times Dr \quad (21)$$

где је:

- ΔKm – месечна уштеда у километражи;
- Dr – број радних дана месечно (типично 22 дана).

Анализа емисије CO_2

За процену еколошких ефеката, анализира се тренутна структура возног парка поштанских оператора (податак је добијен из консултација са оперераторима), која обухвата комбинацију електричних и дизел возила. Дневна емисија CO_2 по возилу процењује се на основу специфичних емисионих фактора Ei :

- Електрична возила: $EEV \approx 0 \text{ kg } CO_2/km$ (директне емисије);
- Дизел возила: $Ediesel \approx 0,12 \text{ kg } CO_2/km$ (Ministry for the Environment, 2025). Емисија CO_2 код дизел возила може варирати у зависности од више фактора, као што су тип и старост возила, запремина мотора, носивост, техничко стање возила, услови вожње и потрошња горива. Имајући у виду различите марке и типове возила који се користе на посматраном подручју, у раду је усвојена просечна, односно приближна вредност емисије из релевантне листе емисионих фактора (Ministry for the Environment, 2025), како би се обезбедила уједначена основа за процену еколошких ефеката.

Укупна дневна емисија у тренутном стању ($Ed_trenutno$) израчунава једначином 22:

$$Ed_trenutno = \sum(ni \times k \times Ei) \quad (22)$$

где је:

- $Ed_trenutno$ – укупна дневна емисија CO_2 по тренутном моделу LMD -а;
- ni – број возила типа i ;
- k – пређена километража по возилу;
- Ei – емисиони фактор за тип возила i .

У оптимизованом сценарију претпоставља се потпуна електрификација возног парка за LMD , чиме се постиже значајно смањење емисије и израчунава се једначином 23:

$$Ed_optimizovano = Nopt \times kopt \times EEV \quad (23)$$

где је:

- $Ed_optimizovano$ – дневна емисија CO_2 у оптимизованом моделу;
- $Nopt$ – број возила (достављача) у оптимизованом моделу. Ова вредност представља теоријски еквивалент пуног радног времена. У аналитичким сценаријима задржава се децимална вредност ради континуалне анализе, док се у оперативној примени вредности заокружују на најближи већи цео број;
- $kopt$ – просечна дневна километража по возилу у оптимизованом моделу;
- EEV – емисиони фактор електричних возила.

Дневне уштеде у емисији CO_2 (ΔEd) рачунају се једначином 24:

$$\Delta Ed = Ed_trenutno - Ed_optimizovano \quad (24)$$

где је:

- ΔEd – дневна уштеда у емисији CO_2 ;
- $Ed_{trenutno}$ – дневна емисија CO_2 по тренутном моделу LMD -а;
- $Ed_{optimizovano}$ – дневна емисија CO_2 у оптимизованом моделу.

Месечне уштеде (ΔEm) израчунавају се једначином 25, аналогно уштедама у километражи:

$$\Delta Em = \Delta Ed \times Dr \quad (25)$$

Ова методологија омогућава квантификацију еколошких бенефита, који доприносе одрживости пословног модела у складу са принципима зелене логистике.

6.3.4 Методологија анализе прихода

Анализа прихода представља још једну компоненту процене економске исплативости, јер квантификује како промена продуктивности утиче на приходе поштанских оператора.

Приход по достављачу (Rd) у функцији је продуктивности и дефинише се по једначини 26:

$$Rd = p \times n \times C \quad (26)$$

где је:

- p – продуктивност достављача (изражена као децимална вредност, нпр. 0,6 за 60%);
- n – просечан број пошиљака дневно по достављачу;
- C – просечна цена поштарине по пошиљци.

За потребе анализе, параметри ће бити дефинисани на основу емпиријских података добијених од стране поштанских оператора:

- Просечан број пошиљака: $n = 74$ пошиљака/дан;
- Просечна цена поштарине: $C \approx 3,82 \text{ EUR}$ (еквивалентно 450 РСД).

Нпр. укупан дневни приход по достављачу при максималној продуктивности ($p = 1,0$) израчунава се по једначини 27:

$$Rd_{max} = 1,0 \times 74 \times 3,82 = 282,68 \text{ EUR} \quad (27)$$

У ситуацијама смањене продуктивности ($p < 1$), дневни приход опада пропорционално (једначина 28):

$$Rd_{trenutno} = p \times Rd_{max} \quad (28)$$

где је:

- $Rd_{trenutno}$ – дневни приход по тренутном моделу LMD -а;
- p – ниво продуктивности достављача;

- Rd_{max} – укупан дневни приход по достављачу при максималној продуктивности.

Имплементација оптимизованог модела потенцијално омогућава повећање продуктивности достављача до максималног нивоа (100%). Разлика у приходу по достављачу (ΔRd) дефинише се једначином 29:

$$\Delta Rd = Rd_{optimizovano} - Rd_{trenutno} \quad (29)$$

где је:

- $Rd_{optimizovano}$ – дневни приход у оптимизованом моделу. При чему је: $Rd_{optimizovano} = Rd_{max}$.

Укупан месечни додатни приход по сценарију (ΔRm) израчунава се узимајући у обзир број достављача у оптимизованом сценарију и број радних дана, по једначини (30):

$$\Delta Rm = \Delta Rd \times Nopt \times Dr \quad (30)$$

Ова методологија омогућава процену како оптимизација *LMD*-а утиче на приход по достављачу, што представља један од елемената укупног економског ефекта система, поред уштеда у трошковима.

Важно је нагласити да повећање прихода по достављачу (ΔRd) не представља аутоматски стварање додатног прихода на нивоу целог система. До овог повећања долази услед прерасподеле постојећег обима пошиљака на мањи број запослених достављача, при чему укупан обим пошиљака у систему остаје непромењен. Уколико се посматра укупан приход система, он би, при непромењеном обиму пошиљака, требало да остане приближно исти пре и после оптимизације, док се стварни економски ефекат имплементације оптимизованог модела првенствено остварује кроз смањење укупних трошкова (*Stroskovi*, једначина 31), а не кроз раст укупног прихода.

6.3.5 Методологија одређивања укупних уштеда и прага исплативости

Укупне уштеде од имплементације оптимизованог модела (*Sukupno*) представљају збир свих идентификованих финансијских бенефита, као што је приказано у једначини 31:

$$Sukupno = Stroskovi \quad (31)$$

где је *Stroskovi* месечна уштеда у трошковима, остварена смањењем броја ангажованих достављача (Поглавље 6.3.2). Приход по достављачу (Rd , једначина 26) намерно није укључен у ову једначину, будући да његово повећање не представља стварни прилив новог прихода у систем, већ прерасподелу истог укупног обима прихода на мањи број достављача, како је објашњено у претходном одељку.

Критичан елемент методологије је одређивање прага исплативости (*break-even point*), односно нивоа продуктивности при коме имплементација оптимизованог модела постаје економски оправдана. Праг исплативости дефинише се као ниво продуктивности (p^*) при коме укупне уштеде постају позитивне (једначина 32):

$$Sukupno(p^*) = 0 \quad (32)$$

Анализом различитих сценарија продуктивности могуће је идентификовати критичну вредност p^* изнад које оптимизовани модел не доноси економске бенефите.

Овај методолошки оквир омогућава доносиоцима одлука да процене економску оправданост имплементације оптимизованих модела у специфичним локалним условима, узимајући у обзир вишедимензионалне ефекте на продуктивност, трошкове, приходе и еколошку одрживост.

Истовремено, методологија је постављена довољно флексибилно да се може додатно проширити и прилагодити специфичним потребама различитих система и окружења. У зависности од доступности података и карактеристика конкретног случаја, могуће је укључити додатне параметре, детаљније економске и оперативне показатеље, као и шире еколошке и друштвене аспекте, чиме би се добила још прецизнија и свеобухватнија анализа. Ипак, и у овом облику, предложена методологија представља добру основу за спровођење оваквих анализа и процену ефеката оптимизације *LMD*-а.

7. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Резултати примене претходно дефинисаних и објашњених метода тј. методологије биће подељени у два подељка. Први се односи на израчунавање тежина критеријума и на рангирање алтернатива. Резултати приказани у овом поглављу објављени су у раду Ninović et al. (2025). Потом ће бити приказана процена одрживости оптималног модела уручења.

7.1 Имплементација *Extended FullEx* методе

Да би се илустровала применљивост предложене *Extended FullEx* методе, коришћена је за процену тежина критеријума у процесу доношења одлука везаном за претходно објашњене моделе уручења. Идентификовано је дванаест критеријума који ће бити коришћени за евалуацију четири алтернативе. Поред тога, интервјуисана су три експерта из поштанско-логистичког сектора. Детаљи о овим експертима су дати у табели 9. У вези са њиховим образовним квалификацијама, поени су додељени на основу предложене методологије: основним студијама (*bachelor's degree*) додељена су четири поена, мастер студијама (*master's degree*) пет поена, а докторским студијама (*Ph.D.*) осам поена.

Табела 9. Подаци о експертима

Експерти	<i>YE</i>	<i>ED</i>	Репутација експерта (WNE_i)
E ₁	6	8	0.3553
E ₂	8	4	0.2776
E ₃	11	5	0.3671

Процедура *Extended FullEx* методе је илустрована на слици 13. У првом кораку, требало је креирати почетну матрицу. У ту сврху, интервјуисана су претходно поменути три експерта, а њихови одговори су представљени у Прилозима А–Ц (Табеле А1, А3 и А5). На основу ових одговора, генерисана је инпут матрица као што је приказано у табели 10.



Слика 13. Дијаграм тока имплементираних Extended FullEx методе

Табела 10. Почетна матрица заснована на проценама експерата

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
E ₁	9	6	9	4	6	6	9	3	2	10	1	1
E ₂	7	6	6	1	8	9	9	3	3	6	3	5
E ₃	8	4	4	1	8	6	6	7	3	11	5	3

Корак 2 подразумева процену репутације експерата, што је већ приказано у Табели 6, где су дати подаци о експертима.

У Кораку 3, требало је извршити нормализацију почетне матрице коришћењем једначине 7. Резултати су дати у табели 11. Затим, Корак 4 представља израчунавање експертски пондерисане матрице, која је приказана у табели 12.

Табела 11. Нормализована почетна матрица података

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
E ₁	0.375	0.375	0.474	0.667	0.273	0.286	0.375	0.231	0.250	0.370	0.111	0.111
E ₂	0.292	0.375	0.316	0.167	0.364	0.429	0.375	0.231	0.375	0.222	0.333	0.556
E ₃	0.333	0.250	0.211	0.167	0.364	0.286	0.250	0.538	0.375	0.407	0.556	0.333

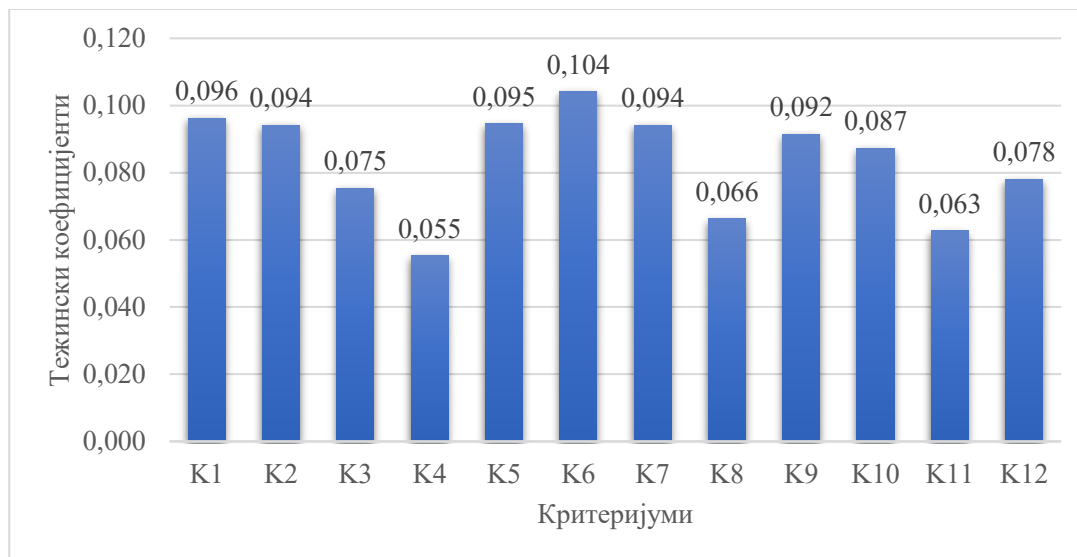
Након проналажења вредности по колонама према Кораку 5, у Кораку 6 израчунава се оптимална матрица одлучивања (табела 13). Пратећи Корак 7 и 8, добијају се коначне тежине критеријума, које су представљене на графикону 1.

Табела 12. Експертски пондерисана матрица

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
E ₁	0.133	0.133	0.168	0.237	0.097	0.102	0.133	0.082	0.089	0.132	0.039	0.039
E ₂	0.081	0.104	0.088	0.046	0.101	0.119	0.104	0.064	0.104	0.062	0.093	0.154
E ₃	0.122	0.092	0.077	0.061	0.133	0.105	0.092	0.198	0.138	0.150	0.204	0.122

Табела 13. Оптимална матрица одлучивања

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
E ₁	1.000	1.000	1.000	1.000	0.726	0.853	1.000	0.415	0.645	0.880	0.194	0.256
E ₂	0.608	0.781	0.521	0.195	0.756	1.000	0.781	0.324	0.756	0.413	0.454	1.000
E ₃	0.918	0.689	0.459	0.258	1.000	0.881	0.689	1.000	1.000	1.000	1.000	0.793



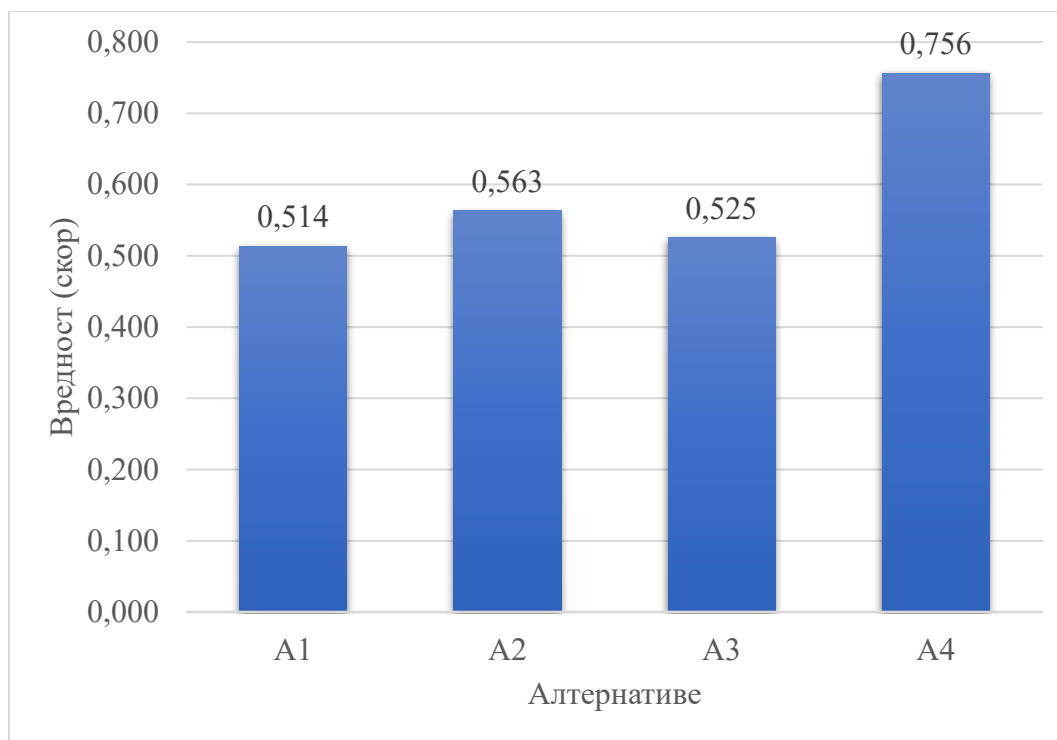
Графикон 1. Тежине критеријума добијене Extended FullEx методом

7.2 Имплементација *MARCOS* методе

Да би се добила почетна матрица података за имплементацију *MARCOS* методе, интервјуисана су иста три експерта као у случају процене тежина критеријума. Прикупљени одговори су приказани у Прилозима А–Ц, у Табелама А2, А4 и А6. На основу ових података, формирана је почетна матрица података као што је приказано у табели 14. Након имплементације *MARCOS* приступа, добијени су резултати који су представљени на графикону 2.

Табела 14. Почетна матрица одлучивања

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	9.000	8.667	9.000	8.000	7.000	7.000	2.333	1.333	4.667	1.667	9.000	1.667
A2	4.333	4.333	3.333	5.333	8.667	6.667	8.000	4.333	7.000	5.667	7.000	4.000
A3	5.333	4.667	5.000	3.000	5.333	3.667	6.333	2.667	7.000	4.000	8.333	7.667
A4	2.000	2.000	1.000	2.000	5.667	5.333	8.667	3.333	7.000	7.000	8.333	9.000



Графикон 2. Рангови алтернатива добијени *Extended FullEx-MARCOS* методом

7.3 Анализа добијених резултата

Добијене резултате могуће је дискутовати на два начина. Прво, могу се разматрати добијене тежине критеријума, а друго, могу се анализирати коначни рангови алтернатива.

Предложени *Extended FullEx* приступ указао је да је критеријум K6 (Адаптација на временске услове) најзначајнији критеријум, са вредношћу од 0.104. Ово значи да су интервјуисани експерти ставили највећи нагласак на технолошки аспект у оцени модела уручења. На другом месту налази се критеријум који се односи на еколошка питања, K1 (Штетне емисије), са скором од 0.096. Такав резултат може се очекивати јер зелене технологије представљају један од глобалних циљева одрживог развоја. На трећем месту је критеријум K5 (Капацитет уручења). Четврто место са скором од 0.094 деле два критеријума, K2 (Загађење буком) и K7 (Инвестиција у нове технологије). Ово значи да поред еколошких питања, експерти сматрају да је економски аспект такође значајан.

Говорећи о коначном рангу алтернатива, најбоље рангиран модел уручења је A4 (Хибридни модел уручења – консолидациони центар и урбани микрохабови). На слици 14 дат је приказ организације процеса уручења код хибридног модела. Такав резултат је био очекиван јер овај модел комбинује предности обе концепције, консолидационих центара и урбаних микрохабова. Консолидациони центар је заснован на моделима колаборације, која пружа значајан потенцијал за оптимизацију технолошког процеса. Ова оптимизација треба да доведе до бољег коришћења ресурса и, самим тим, значајних еколошких бенефита. С друге стране, градски хабови доносе друге типове предности, као што су могућности за

диверзификацију транспортних модела који могу бити прилагођени различитим ситуацијама, у зависности од временских услова, захтева капацитета и сличног.



Слика 14. Процес уручења код хибридног модела

У овом поглављу, даље ће бити дискутована поузданост прикупљених одговора експерата, осетљивост прикупљених одговора увођењем контролне групе експерата, робусност имплементираних метода поређењем резултата са онима добијеним другим методама и, коначно, менаџерски увиди и улога технологија у развоју.

7.3.1 Процена поузданости прикупљених одговора

Значајна брига повезана са субјективним методологијама, као што је *FullEx*, јесте процена поузданости одговора експерата. У *АНР* методи, на пример, добро успостављена процедура укључује израчунавање стопе неконзистентности, која мора остати испод прага од 0.1 да би се сматрала прихватљиво поузданом. С друге стране, у *FullEx* методи, овај феномен може бити мерен као што је предложио Čubranić-Dobrodolac et al. (2023).

Процедура укључује спровођење другог круга интервјуа са експертима. Без информисања о резултатима из првог круга, где су дали мишљења кроз парна поређења важности критеријума, од експерата је затражено да дају додатне процене. Конкретно, затражено је да користе скалу од 0 до 100% и додели процентуалну вредност сваком од 12 критеријума релевантних за разматрани проблем. Сума свих 12 процена морала је износити 100%. Резултати из овог другог круга затим се упоређују са резултатима из првог круга како би се евалуирала поузданост одговора. Ако се одговори из другог круга означе са p_j , а тежине добијене у првом кругу са w_j , стопа неконзистентности (RI) може се израчунати као што је дефинисано једначином 33.

$$RI = \frac{\sum_{j=1}^n |w_j * 100 - p_j|}{100} \quad (33)$$

Да би се верификовала поузданост добијених резултата, спроведен је интервју у другом кругу са истим експертима како би се прикупили информације о процентуалној дистрибуцији важности критеријума. Резултати су представљени у табели 15. Као што је приказано, стопа неконзистентности је испод 0.1 ($RI = 0.0944$), што је испод препоручене

граничне вредности од 0.10, те указује на задовољавајући ниво конзистентности и поузданости добијених процена.

Табела 15. Израчунавање стопе неконзистентности

Критеријум	w_j	Експерт 1 [%]	Експерт 2 [%]	Експерт 3 [%]	Просечна оцена – p_j	$ w_{j*100} - p_j $	RI_j
K1	0.0962	10	10	10	10.0000	0.3756	0.0038
K2	0.0941	9	9	10	9.3333	0.0780	0.0008
K3	0.0754	7	5	5	5.6667	1.8776	0.0188
K4	0.0554	6	5	6	5.6667	0.1283	0.0013
K5	0.0946	11	9	11	10.3333	0.8756	0.0088
K6	0.1042	12	11	12	11.6667	1.2485	0.0125
K7	0.0941	9	10	12	10.3333	0.9220	0.0092
K8	0.0663	5	6	5	5.3333	1.2922	0.0129
K9	0.0915	11	9	8	9.3333	0.1829	0.0018
K10	0.0873	9	11	9	9.6667	0.9322	0.0093
K11	0.0628	5	7	7	6.3333	0.0567	0.0006
K12	0.0781	6	8	5	6.3333	1.4739	0.0147
							$RI = 0.0944$

7.3.2 Анализа осетљивости увођењем контролне групе експерата

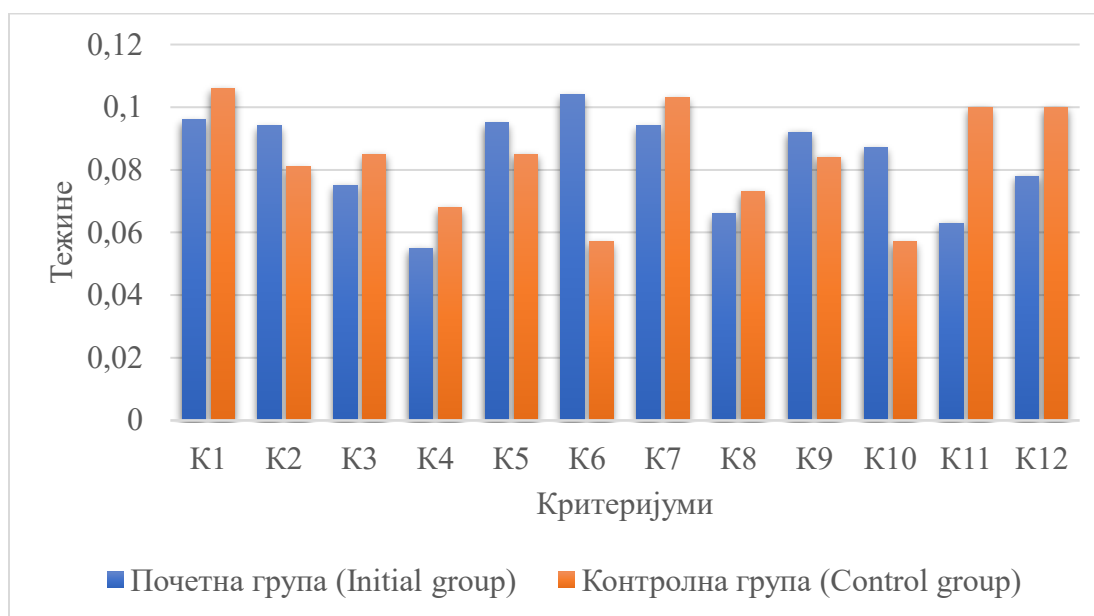
Да би се проценила осетљивост резултата заснованих на експертима који пружају одговоре о релацијама између критеријума, позвана су три додатна експерта да служе као контролна група у овом истраживању. Године радног искуства у поштанској индустрији су 12, 7 и 11. Поред тога, узимајући у обзир њихово образовно искуство и предложени методолошки концепт за *Extended FullEx* метод, они су добили осам, пет и пет поена, респективно. На основу ових инпута, израчунате вредности репутације експерата износиле су 0.422, 0.256 и 0.322.

У даљој процедури, експерти су дали одговоре о релацијама између разматраних критеријума пратећи процедуру *Extended FullEx* методе. Њихови одговори су приказани у Прилозима Д–Ф. Након процедуре израчунавања, коначни резултати за тежине критеријума приказани су у табели 16.

Графички однос између резултата почетне и контролне групе експерата представљен је на графикану 3. Иако су резултати интуитивно слични, извршен је статистички тест да би се испитало да ли постоји статистички значајна разлика између ове две групе. Резултати неупареног т-теста потврдили су да разлика у резултатима између почетне (Средња вредност = 0.0832; СД = 0.0155) и контролне групе експерата (Средња вредност = 0.0833; СД = 0.0170) није статистички значајна (p вредност износи 0.9901; $t = 0.0125$; $df = 22$).

Табела 16. Добијене тежине критеријума од стране почетне и контролне групе експерата

Група експерата	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
Почетна група (<i>Initial group</i>)	0.096	0.094	0.075	0.055	0.095	0.104	0.094	0.066	0.092	0.087	0.063	0.078
Контролна група (<i>Control group</i>)	0.106	0.081	0.085	0.068	0.085	0.057	0.103	0.073	0.084	0.057	0.100	0.100



Графикон 3. Разлика између тежина критеријума две групе експерата

7.3.3 Компаративна анализа

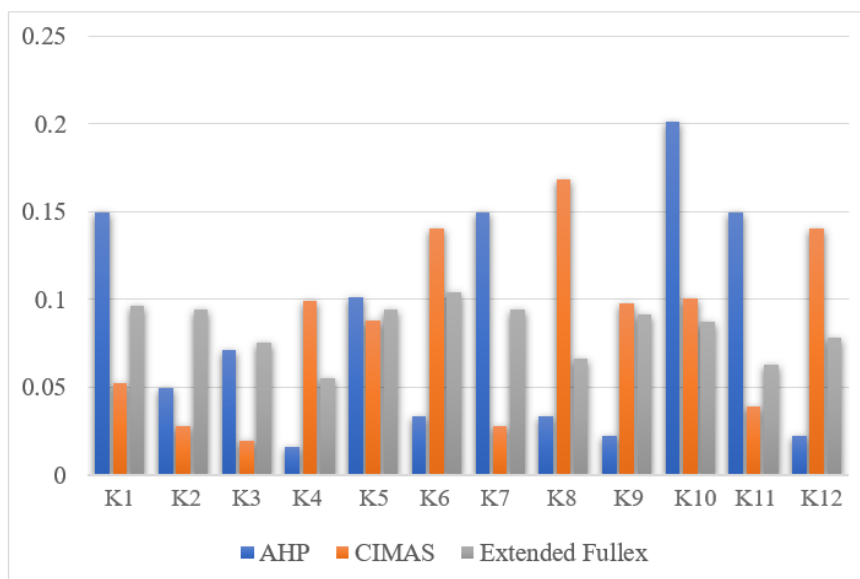
Приликом увођења новог методолошког оквира, корисно је упоредити резултате са сличним техникама. Одабране су две друге *MCDM* методе за процену тежина критеријума – *CIMAS* (*Criteria Importance Assessment*) и *AHP*. Мотив за избор ових метода је да прва инкорпорира само један параметар који описује репутацију експерта, за разлику од *FullEx-*

а који користи два параметра, док друга, *AHP* метода, уопште не узима у обзир такав параметар.

Резултати компаративне анализе представљени су на графикону 4. Као што се може видети, редослед критеријума (табела 17) није исти код различитих приступа. Ово доводи до закључка да репутација експерата утиче на добијене резултате. Најзначајнија разлика у резултатима може се приметити приликом поређења *Extended FullEx*-а са *AHP* методом. Ово је очекивано, не само зато што *AHP* не израчунава утицај репутације експерата, већ и зато што подаци од експерата треба да буду прикупљени различито. Док се у случају *CIMAS*-а и *FullEx*-а парно поређење обавља на бинарни начин, *AHP* подразумева поређење коришћењем Саатијеве скале. За израчунавање у овом случају, бинарно поређење је преведено у Саатијеву скалу поређењем броја „победа” једног критеријума над свим другима. Међутим, очекује се да би резултати били прецизнији ако би експерти дали своје одговоре директно на основу Саатијеве скале.

Табела 17. Редослед тежина критеријума

Метода	Редослед тежина критеријума
<i>AHP</i>	K10 > K1 > K7 > K11 > K5 > K3 > K2 > K6 > K8 > K9 > K12 > K4
<i>CIMAS</i>	K8 > K6 > K12 > K10 > K4 > K9 > K5 > K1 > K11 > K2 > K7 > K3
<i>Extended FullEx</i>	K6 > K1 > K5 > K2 > K7 > K9 > K10 > K12 > K3 > K8 > K11 > K4



Графикон 4. Резултати компаративне анализе између *AHP*, *CIMAS* и *Extended FullEx*-а

Још једна интересантна чињеница коју треба приметити у компаративној анализи је да се стандардне девијације разликују код имплементираних приступа. Највећа стандардна девијација узимајући у обзир добијене вредности по критеријуму једним приступом је у случају *AHP*-а (0.062), затим следи *CIMAS* (0.048), док су резултати *Extended FullEx*-а (0.015) најмање дисперзивни. Било би пожељно даље упоредити овај феномен у наредним студијама.

7.4 Процена одрживости модела уручења

Резултати примене *Extended FullEx* и *MARCOS* методе, представљени у претходним поглављима, указали су на хибридни модел уручења (алтернатива А4) као оптимално решење за организацију *LMD*-а на посматраном подручју. Овај модел представља комбинацију консолидационих центара и урбаних микрохабова, обједињујући предности централизованог преноса пошиљака са флексибилношћу *LMD*-а.

Међутим, како хибридни облик уручења директно зависи од успостављања мреже микрохабова јер без њих не постоји могућност имплементације хибридног решења, неопходно је извршити процену одрживости микрохабова као елемента оптималног модела. Микрохабови представљају метод уручења који директно подржава одрживост кроз консолидацију токова пошиљака, смањење пређене километраже и омогућавање примене електричних возила за *LMD*. На слици 15 дат је приказ начина уручења путем микрохаба.



Слика 15. Концептуални приказ функционисања урбаног микрохаба у систему уручења

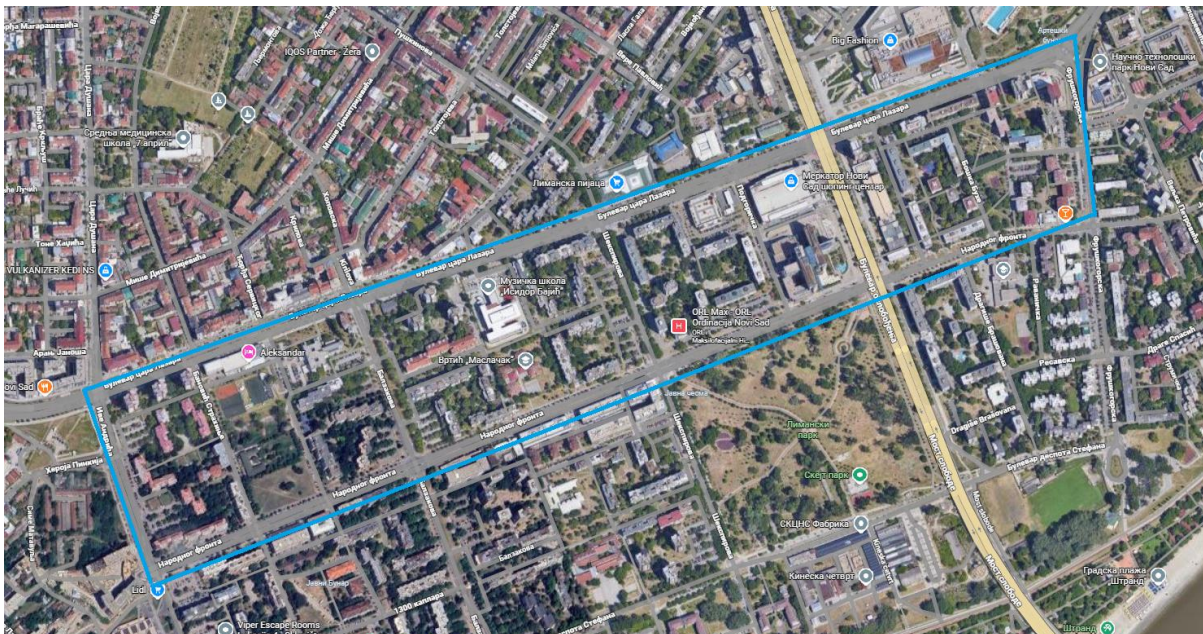
Како одрживост подразумева интеграцију економске ефикасности, еколошке одговорности и друштвене правде, неопходно је извршити процену одрживости овог модела уручења кроз све три димензије. Табела 18 систематизује спроведену процену одрживости модела уручења кроз идентификацију три димензије одрживости (економска, еколошка друштвена). На тај начин је омогућен јасан увид у приступ процени економских, еколошких и друштвених ефеката примене микрохабова, као неодвојивог елемента оптималног модела уручења.

Табела 18. Повезаност поглавља са димензијама одрживости

Поглавље	Садржај анализе	Економска димензија	Еколошка димензија	Друштвена димензија
7.4.1	Анализа продуктивности уручења	✓	–	✓
7.4.2	Упоредна анализа трошкова	✓	–	–
7.4.3	Анализа уштеда у километражи и емисији CO_2	–	✓	✓
7.4.4	Анализа прихода и укупних уштеда	✓	–	–
7.4.5	Идентификација прага исплативости и анализа сценарија	✓	✓	✓
7.4.6	Процена повраћаја инвестиције	✓	–	–
7.4.7	Процена друштвене димензије одрживости	–	–	✓

За потребе процене и тестирања модела на реалним подацима, анализа је спроведена на подручју Лимана 2, 3 и 4 у Новом Саду (слика 16), где је анализирана могућност имплементације микрохаба за потребе пет највећих поштанских оператора који врше уручење на овом подручју, а чије је учешће на поштанском тржишту веће од 1%. Како се уручење из микрохаба врши најчешће у пречнику око 3-5 километара, потребно је било узети у обзир и овај ограничавајући фактор. Избор одабраног подручја није случајан, већ је заснован на неколико карактеристика које га чине репрезентативним за анализу:

- Густа насељеност: Лиман 2, 3 и 4 представљају густо насељено урбано подручје са значајним бројем стамбених зграда, пословних објеката и јавних површина. Густина насељености у овом делу града износи око $513 \text{ ст}/\text{km}^2$ (Pokrajinski sekretarijat za urbanizam i zaštitu životne sredine, 2020), што га чини једним од најгушће насељених делова Новог Сада. Према подацима, у овом реону живи око 13.000 становника (JKP Informatika, 2024);
- Просторна компактност: Подручје је просторно компактно и јасно дефинисано, што омогућава мерење пређене километраже и идентификацију потенцијалних уштеда;
- Присутност више оператора: На овом подручју активно послује више поштанских оператора, што одговара концепту дељене инфраструктуре микрохаба;
- Репрезентативност: Карактеристике овог подручја (густина насељености, урбана морфологија, обим уручења) типичне су за урбане зоне средњих и већих градова у Србији, што омогућава примену резултата на друга подручја.



Слика 16. Анализирано подручје

Применом једначина и методолошког оквира развијеног у Поглављу 6.3, извршена је процена одрживости, тј. квантификација продуктивности достављача, оптималног броја запослених, трошкова, прихода, пређене километраже и емисије CO_2 .

Закључује се из ове анализе да се успостављање микрохаба економски исплати када је продуктивност достављача у тренутном стању, са пет различитих оператора, 80% или нижа. При таквом нивоу продуктивности долази до значајних уштеда кроз оптимизацију броја радника и смањење свих анализираних трошкова, уз истовремено побољшање еколошких перформанси уручења.

7.4.1 Резултати анализе продуктивности уручења преко микрохабова

Анализирани су сценарији у којима се уручење организује од микрохаба према крајним корисницима, применом једначина дефинисаних у методолошком оквиру. Разматрани су следећи случајеви:

1. Тренутно стање: Пет оператора врши уручење са укупно пет достављача, при чему продуктивност варира од 60% до 100%.
2. Оптимизовани сценарији са микрохабом: Уручење се обавља од централног микрохаба са оптимизованим бројем достављача (5, 4 или 3), уз максималну могућу продуктивност.

Табела 19 приказује како смањење броја запослених утиче на продуктивност и остварене уштеде у виду смањења броја запослених.

Табела 19. Анализа продуктивности

Продуктивност достављача без микрохаба	Бр. достављача без микрохаба	Процењени бр. достављача са микрохабом	Смањење броја достављача	Процењена продуктивност након оптимизације
100%	5	5	0	100%
60%	5	3	2	100%
70%	5	3,5 $\approx$ 4	1	88%
80%	5	4	1	100%

Сценарио 1 (продуктивност 100%): Када је тренутна продуктивност достављача 100%, организација уручења преко микрохаба није потребна јер се не постижу уштеде. Систем већ функционише на максималном нивоу ефикасности.

Сценарио 2 (продуктивност 80%): При продуктивности од 80%, могуће је смањити број достављача са 5 на 4, при чему преостали достављачи постижу максималну продуктивност од 100%. Ово представља праг исплативости имплементације микрохаба.

Сценарио 3 (продуктивност 70%): Број достављача може се смањити са 5 на 4, при чему преостали достављачи раде са продуктивношћу од 88%. Овај сценарио показује како микрохаб омогућава боље искоришћење радних ресурса.

Сценарио 4 (продуктивност 60%): У случају да продуктивност падне на 60%, довољно би било ангажовати само 3 достављача, док би њихова продуктивност порасла на 100%, чиме се постижу максималне уштеде.

Важна методолошка напомена: *Теоријска вредност броја достављача за сценарио са смањеном продуктивношћу од 70% износи 3,5. Ова вредност добијена је линеарним скалирањем у односу на референтни сценарио и представља еквивалент пуног радног времена. Иако у практичном смислу није могуће ангажовати фракциони број достављача, наведена вредност се у даљим прорачунима задржава искључиво у аналитичке сврхе, ради приказа тренда промена трошкова и уштеда, односно сагледавања интензитета раста или опадања посматраних величина. Сходно томе, овај сценарио не представља оперативно изводљиво решење, већ теоријски референтни оквир за анализу. У складу са тим, све вредности за овај број достављача, а које су приказане у табелама 20-27 биће визуелно приказане стилем *Italic*.*

7.4.2 Резултати упоредне анализе трошкова

Имплементација микрохаба доноси значајне уштеде, јер смањење броја запослених директно утиче на трошак зарада и остале оперативне трошкове. У тренутној ситуацији, када је на анализираном подручју Лимана 2, 3 и 4 ангажовано 5 достављача, процењује се да трошак месечне зараде износи 4.150 *EUR* месечно, а остали трошкови 1.778,57 *EUR*, док је укупан трошак 5.928,57 *EUR*.

Месечни трошкови процењени су применом методологије дефинисане у Поглављу 6.3.2, на основу следећих фактора:

- Трошак зараде: Израчунат је на основу просечне бруто зараде достављача у Србији (приближно 830 *EUR* по запосленом). Ова вредност одговара подацима Републичког завода за статистику за сектор саобраћаја и складиштења за период 2025. године (Republički zavod za statistiku, 2025), а додатно је потврђена кроз консултације са запосленима у овом сектору.
- Остали трошкови: Процена се базира на налазима из литературе који указују да *LMD* представља најскупљу фазу процеса преноса пошиљака и да може чинити и до око 70% укупних трошкова, нарочито у густо насељеним урбаним срединама (Silva et al., 2023). У том случају остали трошкови учествују са 30%.

Табела 20 приказује компаративну анализу трошкова за различите сценарије.

Табела 20. Анализа трошкова

Процењени бр. достављача са микрохабом	Трошак зараде (€)	Остали трошкови (€)	Укупан трошак по сценарију (€)	Трошак тренутног стања (€)	Уштеда по сценарију (€)
5 (100%)	4150,00	1778,57	5928,57	5928,57	0,00
3 (60%)	2490,00	1067,14	3557,14	5928,57	2371,43
3,5 (70%)	2905,00	1245,00	4150,00	5928,57	1778,57
4 (80%)	3320,00	1422,86	4742,86	5928,57	1185,71

Резултати показују следеће:

Сценарио са 5 достављача: Нема уштеда јер је структура трошкова идентична тренутном стању.

Сценарио са 4 достављача (продуктивност 80%): Месечне уштеде износе 1.185,71 *EUR*, што представља смањење укупних трошкова за 20%.

Сценарио са 3,5 достављача (продуктивност 70%): Месечне уштеде износе 1778,57 *EUR*, односно смањење трошкова за 20%.

Сценарио са 3 достављача (продуктивност 60%): Месечне уштеде достижу максималних 2.371,43 *EUR*, што представља смањење трошкова за 40%.

Имплементација микрохаба омогућава значајне уштеде кроз смањење броја достављача, што директно утиче на трошкове зарада и оперативне трошкове. На годишњем нивоу, уштеде могу достићи од 14.228,52 *EUR* до 28.457,16 *EUR*, зависно од сценарија.

7.4.3 Резултати анализе уштеда у километражи и емисији CO_2

Уштеде у километражи

Применом једначина из Поглавља 6.3.3, анализирани су пређени километри и остварене уштеде у трошковима уручења. Просечна дневна километража коју сваки достављач тренутно прелази на подручју Лимана 2, 3 и 4 износи око 25 *km* (у Поглављу 6.3.1 објашњено је како је добијен овај податак), односно 125 *km* за свих пет запослених код различитих оператора. Организацијом уручења путем микрохаба може доћи до значајног смањења пређених километара и оперативних трошкова. Табела 21 приказује анализу пређене километраже.

Табела 21. Анализа пређене километраже

Процењени бр. достављача са микрохабом	Пређени пут (<i>km</i>)	Смањење <i>km</i> (Δ <i>km</i>)
5 (100%)	125 <i>km</i>	0 <i>km</i>
3 (60%)	75 <i>km</i>	50 <i>km</i>
3,5 (70%)	87,5 <i>km</i>	37,5 <i>km</i>
4 (80%)	100 <i>km</i>	25 <i>km</i>

Смањење пређених километара директно смањује трошкове горива, одржавања возила и емисију штетних гасова. Организацијом уручења преко микрохаба, дневна уштеда пређеног пута може износити између 25 *km* и 50 *km*, што на месечном нивоу, уз 22 радна дана, представља уштеду од 550 *km* до 1.100 *km*.

На годишњем нивоу (264 радна дана), уштеде у километражи крећу се у распону од 6.600 *km* до 13.200 *km*, што представља значајан допринос смањењу оперативних трошкова и емисији штетних гасова.

Уштеде у емисији CO_2

Поред финансијских уштеда, биће анализирани и еколошке користи применом методологије из Поглавља 6.3.3. Тренутно, достављачи на посматраном подручју користе комбинацију возила: 2 електрична и 3 дизел возила. Процењена дневна емисија CO_2 за тренутна возила (за пређених 25 *km* по возилу) износи 0,0090 *tCO₂* дневно, будући да електрична возила не производе директне емисије ($EEV \approx 0$), па укупна емисија потиче искључиво од три дизел возила. Ова вредност представља фиксну полазну основу за све сценарије, јер се тренутни возни парк не мења у зависности од нивоа продуктивности. У табели 22 биће приказана анализа емисије CO_2 .

Табела 22. Анализа емисије CO_2

Процењени бр. достављача са микрохабом	Дневна емисија CO_2 (tCO_2)	Дневне уштеде у емисији CO_2 (tCO_2)
5 (100%)	0,0090	0
3 (60%)	0	0,0090
3,5 (70%)	0	0,0090
4 (80%)	0	0,0090

С обзиром на то да оптимизовани модел, у складу са методологијом дефинисаном у Поглављу 6.3.3, подразумева потпуну електрификацију возног парка ($EEV \approx 0$), дневна емисија CO_2 у свим сценаријима у којима се уручење организује преко микрохаба (продуктивност 60%, 70% и 80%) своди се практично на нулу, док дневна уштеда у односу на тренутно стање износи 0,0090 tCO_2 , независно од броја достављача укључених у оптимизовани модел.

На месечном нивоу, уз 22 радна дана, ово доводи до смањења емисије за 0,1980 tCO_2 месечно у свим сценаријима имплементације микрохаба. На годишњем нивоу (264 радна дана), укупна уштеда у емисији CO_2 износи 2,376 tCO_2 годишње

7.4.4 Резултати анализе прихода и укупних уштеда

Анализа прихода

Приход по достављачу значајно зависи од његове продуктивности. Применом једначина из Поглавља 6.3.4, анализирано је како се приход мења у зависности од тренутне продуктивности достављача, као и како се оптимизује кроз организацију уручења преко микрохаба.

Приход по достављачу израчунава се према једначини 26:

$$Rd = p \times n \times C \quad (26)$$

где је p продуктивност (изражена као децимална вредност), n просечан број пошиљака дневно по достављачу (74), а C просечна цена поштарине (3,82 EUR , односно 450 РСД). Табела 23 приказује приходе у различитим сценаријима.

Табела 23. Анализа прихода у односу на различите сценарије

Продуктивност (p)	Приход без микрохаба (€)	Приход са микрохабом (€)	Δ Приход (€)	Приход по сценарију (€)
1 (100%)	282,68	282,68	0,00	0
0,6 (60%)	170,046	282,68	113,36	340,09
0,7 (70%)	198,387	248	49,6	173,59
0,8 (80%)	226,728	282,68	56,68	226,73

Приход по сценарију представља укупан приход свих ангажованих достављача у датом сценарију, израчунат као производ прихода по достављачу и њиховог броја; ова вредност не одражава промену укупног прихода целог система од продаје поштанских услуга (који, при непромењеном обиму пошљака, остаје приближно константан), већ показује како се исти обим прихода прерасподељује на мањи број достављача. У случају када је продуктивност 100% ($p = 1$), не постоји простор за оптимизацију, те имплементација микрохаба не генерише додатне економске ефекте. За нивое продуктивности ниже од 100%, ствара се могућност за примену других решења за уручење.

Резултати приказују следеће:

Сценарио 1 (100% продуктивност): Приход без и са микрохабом је идентичан (282,68 EUR), јер је већ достигнут максималан ниво продуктивности достављача. У овом случају не постоји потенцијал за додатно повећање прихода.

Сценарио 2 (80% продуктивност): Приход без микрохаба износи 226,728 EUR, док у условима оптимизоване продуктивности достиже 282,68 EUR, што представља потенцијално повећање прихода од 56,68 EUR по достављачу дневно. За сценарио са 4 достављача, укупан потенцијални додатни приход по сценарију износи 226,73 EUR дневно.

Сценарио 3 (70% продуктивност): Приход без микрохаба износи 198,387 EUR, док у оптимизованом сценарију достиже 248 EUR, што представља потенцијално повећање прихода од 49,6 EUR по достављачу дневно. Укупан потенцијални додатни приход по сценарију износи 173,59 EUR дневно.

Сценарио 4 (60% продуктивност): Приход без микрохаба износи 170,046 EUR, док у условима оптимизоване продуктивности достиже 282,68 EUR, што представља потенцијално повећање прихода од 113,36 EUR по достављачу дневно. За сценарио са 3 достављача, укупан потенцијални додатни приход по сценарију износи 340,09 EUR дневно.

Анализа показује да организација уручења преко микрохаба значајно повећава приход по достављачу (не и укупан приход поштанског оператора) када је продуктивност достављача испод 80%. Ово указује на боље искоришћење радне снаге у ситуацијама смањене продуктивности достављача, док стварна економска корист за оператора произилази из уштеда у трошковима, приказаних у наставку.

Укупне уштеде

На основу претходне анализе прихода по сценарију и уштеда по сценарију, могуће је израчунати укупне уштеде за сваки сценарио. Укупне уштеде представљају збир уштеда које настају услед имплементације микрохаба у различитим нивоима продуктивности достављача. Методологија израчунавања укупних уштеда приказана је у Поглављу 6.3.5. Табела 24 приказује укупне уштеде.

Табела 24. Укупне уштеде

Процењени бр. достављача са микрохабом	Приход по достављачу (месечно, референтно) (€)	Уштеда по сценарију (месечно) (€)	<i>Sukupno</i> (месечно) (€)
5 (100%)	0,00	0,00	0,00
3 (60%)	7.481,98	2.371,43	2.371,43
3,5 (70%)	4.985,06	1.778,57	1.778,57
4 (80%)	3.813,32	1.185,71	1.185,71

Резултати показују следеће:

Сценарио 1 (продуктивност 100%): Не остварују се додатни економски ефекти, јер систем већ функционише на максималном нивоу продуктивности. Укупан економски ефекат износи 0,00 *EUR*.

Сценарио 2 (продуктивност 60%): Уштеде у трошковима (*Sukupno*) износе 2.371,43 *EUR* месечно, односно 28.457,16 *EUR* годишње. Поред тога, продуктивност достављача расте на 100%, што теоријски одговара потенцијалном приходу по достављачу од 7.481,98 *EUR* месечно (табела 24); ова вредност представља прераспodelу постојећег прихода на мањи број достављача, а не додатни прилив прихода у систем, те није укључена у укупну уштеду.

Сценарио 3 (продуктивност 70%): Уштеде у трошковима (*Sukupno*) износе 1.778,57 *EUR* месечно, односно 21.342,84 *EUR* годишње. Референтна вредност потенцијалног прихода по достављачу износи 4.985,06 *EUR* месечно (табела 24), али, из истог разлога наведеног код претходног сценарија, није укључена у укупну уштеду.

Сценарио 4 (продуктивност 80%): Уштеде у трошковима (*Sukupno*) износе 1.185,71 *EUR* месечно, односно 14.228,52 *EUR* годишње. Референтна вредност потенцијалног прихода по достављачу износи 3.813,32 *EUR* месечно (табела 24), али, из истог разлога, није укључена у укупну уштеду.

Имплементацијом микрохаба постиже се значајна уштеда, нарочито у ситуацијама када продуктивност достављача опада испод 80%. Што је продуктивност тренутног система нижа, то су потенцијалне користи од имплементације микрохаба веће.

7.4.5 Идентификација прага исплативости и анализа сценарија

На основу анализе продуктивности, трошкова, прихода и еколошких ефеката, могуће је идентификовати праг исплативости имплементације микрохаба.

Кључни налази:

1. Циљ анализе је идентификација услова под којима имплементација микрохаба постаје економски оправдана. Како ниво продуктивности постојећег система опада, расте неискоришћени капацитет и оперативна неефикасност, што ствара простор за примену централизованог модела уручења преко микрохаба.
2. Праг исплативости: Имплементација микрохаба економски се исплати када је тренутна продуктивност достављача 80% или нижа. Изнад овог прага, систем већ функционише довољно ефикасно да не оправдава додатна улагања у успостављање микрохаба.
3. Оптимални сценарио: Највеће укупне уштеде (2.371,43 *EUR* месечно, односно 28.457,16 *EUR* годишње) остварују се када је тренутна продуктивност 60%, јер тада имплементација микрохаба омогућава смањење броја достављача са 5 на 3, уз повећање продуктивности на 100%.
4. Вишедимензионални бенефити: Поред директних финансијских уштеда, микрохабови доприносе: Смањењу пређене километраже (до 1.100 *km* месечно); Смањењу емисије CO_2 (до 0,1980 tCO_2 месечно независно од сценарија, услед потпуне електрификације возног парка); Повећање продуктивности достављача до максималних 100% теоријски ослобађа капацитет еквивалентан до 7.481,98 *EUR* месечно по достављачу, без директног утицаја на укупан приход система, при непромењеном обиму пошиљака.
5. Фактори успеха: За успешну имплементацију неопходна је: Сарадња између различитих поштанских оператора; Прецизна координација рута уручења од микрохаба до крајњег корисника; Адекватна информатичка подршка за управљање токовима пошиљака; Обука запослених за нови модел организације.

Ови резултати потврђују главну хипотезу истраживања да имплементација пословног модела заснованог на економији дељења, доприноси одрживости поштанско-логистичке мреже кроз оптимизацију ресурса, смањење трошкова и еколошких утицаја. Микрохабови, као елемент хибридног модела уручења (A4), омогућавају остваривање вишедимензионалних бенефита који интегришу економску ефикасност, еколошку одрживост и оперативну флексибилност.

7.4.6 Процена повраћаја инвестиције

Након квантификације трошковних, приходовних и еколошких ефеката имплементације микрохаба (Поглавља 7.4.2-7.4.4), у наставку се процењује економска исплативост саме инвестиције у успостављање микрохаба. За ту сврху користе се два стандардна показатеља финансијске анализе инвестиционих пројеката (Stelling et al., 2018): период поврата инвестиције (енгл. *Payback Period – PP*) и показатељ поврата на инвестицију (енгл. *Return On Investment – ROI*).

Период поврата инвестиције представља временски интервал (изражен у месецима) потребан да се почетна инвестиција у потпуности надокнади кроз остварене нето користи имплементације микрохаба. Показатељ поврата на инвестицију изражава однос остварене нето користи и уложеног капитала за одређени временски период, изражен у процентима, и представља меру релативне исплативости улагања. Ова анализа представља допуну методолошког оквира из Поглавља 6.3 и заокружује процену одрживости кроз финансијску перспективу инвеститора/оператора који улаже у инфраструктуру микрохаба.

Инвестициони трошкови

С обзиром на то да се у дисертацији не располаже примарним подацима о капиталним трошковима успостављања микрохаба на посматраном подручју, структура почетне инвестиције процењена је на основу тренутно доступних тржишних цена неопходних елемената микрохаб инфраструктуре, преузетих са специјализованих извора наведених у Литератури. Због тога што поједини извори наводе распон цена, а не јединствену вредност, у табели 25 приказане су три варијанте процене: нижа, усвојена и виша, како би се сагледала осетљивост процене на тржишне варијације цена улазних елемената.

Табела 25. Процена почетне инвестиције у успостављање микрохаба – нижа, усвојена и виша варијанта (на основу тржишних цена, јул 2026)

Ставка инвестиције	Нижа (€)	Усвојена (€)	Виша (€)	Кол.	Извор
Електрична доставна возила (е-карго бицикли)	19.500,00	19.500,00	30.000,00	3	<i>LOGISTRA</i> (2026)
Адаптација простора микрохаба (закуп/уређење, полице, обезбеђење)	4.000,00	4.000,00	4.000,00	1	Процена аутора
Софтверска платформа за оптимизацију рута (претплата, 1. година, 4 возила)	883,00	2.200,00	8.832,00	1	<i>TrustRadius</i> (2025)
Паметни пакетомат (хардвер + инсталација, регион Балкана)	1.300,00	1.700,00	2.100,00	1	<i>ParcelHive</i> (2026)
Пуњач за електрична возила (комерцијална <i>Level 2</i> станица, 22 kW)	3.500,00	4.500,00	8.000,00	1	<i>Euenergy</i> (2026)
Укупна почетна инвестиција (<i>I</i>)	29.183,00	31.900,00	52.932,00	—	—

PP израчунава се као однос почетне инвестиције (I) и укупне месечне уштеде остварене кроз имплементацију микрохаба (*Sukupno*, Поглавље 6.3.5 и 7.4.4), према једначини 34:

$$PP = \frac{I}{Sukupno} \quad (34)$$

Показатељ поврата на инвестицију (ROI) за посматрани период T (месеци) израчунава се према једначини 35:

$$ROI(T) = \frac{[(Sukupno \times T) - I]}{I} \times 100\% \quad (35)$$

Резултати ROI анализе (усвојена варијанта инвестиције)

Табела 26 приказује PP и ROI показатеље за сваки од анализираних сценарија продуктивности, применом усвојене почетне инвестиције $I = 31.900,00$ € (табела 25) и месечних уштеда (табела 24).

Табела 26. Период поврата инвестиције и ROI по сценаријима (усвојена варијанта)

Сценарио (продуктивност)	Месечна уштеда (€)	Период поврата инвестиције (мес.)	ROI за 12 месеци (%)	ROI за 36 месеци (%)
5 (100%)	0,00	Није применљиво	0,0	0,0
3 (60%)	2.371,43	13,45	-10,8	167,6
3,5 (70%)	1.778,57	17,94	-33,1	100,7
4 (80%)	1.185,71	26,90	-55,4	33,8

Резултати показују следеће:

Сценарио 1 (продуктивност 100%): Пошто у овом случају не долази до успостављања микрохаба – систем већ функционише на максималном нивоу продуктивности, те не постоји простор за оптимизацију (Поглавље 7.4.1), не постоји ни инвестициони издатак нити повраћај, због чега показатељи PP и ROI нису применљиви.

Сценарио 2 (продуктивност 60%): Захваљујући највећим месечним уштедама у трошковима међу анализираним сценаријима (2.371,43 €), почетна инвестиција од 31.900,00 € враћа се за приближно 13,45 месеци пословања. ROI од -10,8% на годишњем нивоу показује да инвестиција у првих 12 месеци још увек није у потпуности враћена, што је очекивано с обзиром на то да период поврата премашује једну годину. На трогодишњем периоду ROI износи 167,6%, односно остварена корист премашује почетно улагање за више од 2,5 пута, што потврђује дугорочну финансијску оправданост инвестиције.

Сценарио 3 (продуктивност 70%, теоријски): У складу са методолошком напоменом из Поглавља 7.4.1 (број достављача 3,5 представља аналитичку, а не оперативно изводљиву вредност), овај сценарио показује PP од 17,94 месеци и ROI од -33,1% за 12 месеци, односно 100,7% на трогодишњем нивоу, што прати очекивани тренд опадања приноса са порастом полазне продуктивности система.

Сценарио 4 (продуктивност 80%): Представља најмање повољан од сценарија у којима је успостављање микрохаба економски оправдано; *PP* износи 26,90 месеци, а *ROI* - 55,4% за 12 месеци, односно 33,8% на трогодишњем нивоу. Ово указује да, чак и на самом прагу исплативости (Поглавље 7.4.5), инвестиција у микрохаб постаје финансијски исплатива тек на дужи рок, а не у првој години пословања.

Заједнички образац који произилази из табеле 26 јесте да *PP* опада, а *ROI* расте, са смањењем полазне продуктивности тренутног система, што је директна последица чињенице да нижа продуктивност оставља више простора за оптимизацију (веће Δ у броју достављача и трошковима), а самим тим и за остварење веће месечне користи по јединици уложеног капитала.

Анализа осетљивости *PP*

С обзиром на распон улазних цена приказан у табели 25, спроведена је и анализа осетљивости периода *PP* у односу на нижу и вишу варијанту почетне инвестиције, за сваки од сценарија у којима се микрохаб економски исплати. Табела 27 приказује ове резултате.

Табела 27. Осетљивост периода поврата инвестиције (*PP*, у месецима) на распон почетне инвестиције

Сценарио (продуктивност)	<i>PP</i> – нижа инв. (мес.)	<i>PP</i> – усвојена инв. (мес.)	<i>PP</i> – виша инв. (мес.)	Месечна уштеда (€)
3 (60%)	12,31	13,45	22,32	2.371,43
3,5 (70%)	16,41	17,94	29,76	1.778,57
4 (80%)	24,61	26,90	44,64	1.185,71

Чак и у најнеповољнијој комбинацији (виша варијанта инвестиције и најнижи анализирани ниво уштеда, сценарио при продуктивности од 80%), *PP* не прелази 45 месеци (нешто мање од четири године). Ово указује да закључак о економској оправданости успостављања микрохаба, иако подразумева дужи хоризонт поврата инвестиције, није осетљив на несигурност у процени појединачних инвестиционих трошкова.

Резултати показују да се, у сценаријима у којима је успостављање микрохаба економски оправдано (продуктивност 80% или нижа), почетна инвестиција (усвојена варијанта) враћа у периоду од приближно 13,5 до 27 месеци пословања. Најповољнији случај је сценарио при продуктивности достављача од 60%, где се, услед највећих месечних уштеда у трошковима (2.371,43 €), инвестиција враћа након приближно 13,45 месеци, уз *ROI* од -10,8% на годишњем и 167,6% на трогодишњем нивоу.

Чак и у најмање повољном од анализираних сценарија имплементације микрохаба (продуктивност 80%), *PP* износи приближно 26,90 месеци, уз *ROI* од 33,8% на трогодишњем нивоу. Ови резултати додатно потврђују дугорочну економску оправданост увођења микрохаба као елемента хибридног модела уручења (алтернатива А4) у ситуацијама када продуктивност достављача у тренутном стању падне на 80% или ниже, у складу са прагом исплативости идентификованим у Поглављу 7.4.5. Дакле, што је полазна продуктивност система нижа, то је *PP* краћи, а *ROI* виши, јер нижа продуктивност оставља више простора за оптимизацију.

Треба нагласити да наведена процена почетне инвестиције, иако заснована на актуелним тржишним ценама наведеним у Литератури, представља илустративни оквир, а не примарни податак прикупљен непосредно од поштанских оператора на посматраном подручју. Стварна висина инвестиције зависиће од конкретних локалних услова (нпр. услови набавке возила у Републици Србији, царинске и порезне обавезе, конкретни услови закупа простора, степен постојеће дигитализације оператора), те се препоручује да будућа истраживања, у сарадњи са поштанским операторима, прецизније квантификују ове трошкове ради прецизнијег *ROI* прорачуна. Спроведена анализа осетљивости (табела 27) ипак показује да несигурност у процени инвестиције не доводи у питање општи закључак о дугорочној економској оправданости успостављања микрохаба.

7.4.7 Процена друштвене димензије одрживости

Друштвена димензија одрживости подразумева интеграцију принципа достојанственог рада, социјалне правде и инклузивности у основне оперативне процесе. Процена обухвата утицај хибридног модела на запосленост, радне услове достављача, територијалну доступност услуга, задовољство корисника и социјалну кохезију.

Као што је приказано у претходним поглављима, имплементација микрохабова може довести до смањења броја достављача, са пет на четири или три, у зависности од сценарија продуктивности (Поглавље 7.4.1). Међутим, смањење броја достављача на посматраном подручју не подразумева обавезно отпуштање радника, већ њихову редистрибуцију на друге руте са повећаном потражњом, или додељивање других послова, што литература описује као трансформацију, а не елиминацију радних места у *LMD*-у (Boysen et al., 2021).

Централизација операција у микрохабовима доноси конкретне бенефите за достављаче: скраћене руте и смањена физичка оптерећења (радијус од 3-5 km), безбеднији услови рада кроз употребу електричних возила која смањују изложеност издувним гасовима, и предвидивији радни дани захваљујући оптимизацији рута. Модернизација возног парка (електрична возила, карго бицикли) смањује физичке захтеве за достављаче, чинећи ову професију приступачнијом за жене и старије раднике, захваљујући родно-неутралним могућностима и интергенерацијској приступачности које доносе е-карго возила у урбаној логистици (Carracedo & Mosto, 2022), док имплементација микрохабова захтева нове вештине, од управљања дигиталним платформама, преко коришћења електричних возила, што отвара могућности за континуирано професионално усавршавање запослених.

Поштанско-логистички оператори, захваљујући широкој мрежној присутности и статусу једног од највећих националних послодаваца, имају јединствен капацитет да делују као носиоци територијалне и социјалне кохезије, нарочито у подручјима са ограниченим приступом другим услугама (Fortunato et al., 2013). Предложени хибридни модел уручења доприноси територијалној доступности кроз колаборацију између оператора преко микрохабова.

Пружањем логистичке подршке малим и средњим предузећима уз ослонац на територијалну распрострањеност мреже микрохабова, модел стимулише локални економски развој, омогућавајући малим компанијама равноправан излазак на тржиште под фер условима. Одржавањем мреже приступних тачака и у економски мање рентабилним

подручјима, хибридни модел доприноси смањењу дигиталног јаза, омогућавајући мањим привредним субјектима равноправан приступ логистичкој инфраструктури (Allen et al., 2012). На тај начин, поштанско-логистички систем не служи само физичком преносу пошиљака, већ доприноси и социјалној укључености мање доступних подручја.

Задовољство корисника (критеријум K10) директно се побољшава кроз благовремено уручење, флексибилније опције преузимања и проширене сатнице (рокове уручења). Скраћене руте и оптимизован процес уручења од микрохаба до крајњег корисника омогућавају прецизније предвиђање времена уручења и већу поузданост, при чему један од важних фактора за задовољство корисника јесте благовремено уручење и обезбеђивање да пошиљка стигне у добром стању, повећавајући поузданост услуге (Boysen et al., 2021). У оквиру самог микрохаба додатно се могу инсталирати пакетомат као алтернативна опција преузимања пошиљака, као и пуњач за електрична возила, што представља додатну погодност за кориснике и доприноси повећању функционалности и одрживости микрохаб инфраструктуре.

У вези са усклађеношћу са регулативама (критеријум K11), у Србији постоје регулаторни оквири који омогућавају колаборативне моделе пословања. Један од примера је Правилник о приступу поштанској мрежи *PPO*-а, који дефинише услове под којима други оператори могу користити инфраструктуру *PPO*-а (Paragraf, 2025). Хибридни модел уручења заснива се на добровољној колаборацији и отвореном приступу, и на тај начин избегавајући антиконкурентске праксе. Микрохабови би могли да се интегришу у урбанистичке планове као саставни део концепта паметних градова (*smart cities*), што подразумева издвајање одговарајућих локација у урбанистичкој документацији, подршку локалних самоуправа кроз олакшице у процесу добијања дозвола и усклађивање са регулативама о заштити животне средине.

Критеријум доступности локација за уручење (K12) односи се на коришћење јавних простора и паркинг места, где интегрисање мањих и прилагодљивијих возила може олакшати паркирање, редукovati гужве и умањити оптерећење на паркинг простор. Смањење броја доставних возила са пет на три или четири директно доприноси ослобађању јавног простора, нижем нивоу буке и смањеном загађењу ваздуха, што побољшава квалитет живота урбаних заједница (Allen et al., 2012). Као пример добре праксе, микрохабови се често постављају на јавне површине, паркинге и у оквиру постојећих гаража. На овај начин се значајно повећава територијална доступност и омогућава лакша интеграција у урбано ткиво без додатног заузимања нових грађевинских локација.

Хибридни модел уручења демонстрира позитиван утицај на друштвену одрживост кроз: редистрибуцију, а не елиминацију радне снаге уз могућност апсорпције у растућем сектору, побољшање радних услова кроз модернизацију возног парка и скраћене руте, одржавање територијалне доступности услуга, подршку малим и средњим предузећима, повећање задовољства корисника, смањење притиска на јавни простор, и промоцију професионалног усавршавања. Изазови укључују потребу за адаптацијом радника на нове технологије, прецизну координацију између оператора и регулаторну неизвесност. Упркос томе, друштвена димензија хибридног модела показује значајан потенцијал за унапређење квалитета рада, социјалне кохезије и територијалне инклузије.

7.5 Дискусија

Резултати приказани у овом докторату омогућавају интерпретацију оптималних модела уручења у урбаном окружењу, кроз интеграцију *MCDM* и процене одрживости. Применом интегрисаног *Extended FullEx-MARCOS* методолошког оквира обезбеђена је методолошка кохерентност између процеса одређивања тежина критеријума, рангирања алтернатива и провере њихове економске оправданости у контексту *LMD* процеса.

Анализа тежина критеријума добијених применом *Extended FullEx* методе показује да су експерти највећи значај придали критеријумима који су директно повезани са оперативном и економском ефикасношћу, као што су трошкови уручења, продуктивност достављача и оптимизација *LMD* рута. Оваква расподела тежина указује да у реалним условима пословања економска одрживост и оперативна изводљивост представљају важне факторе у избору модела уручења, чак и у условима растућег значаја еколошких и друштвених аспеката.

Посебну вредност добијених резултата представља чињеница да *Extended FullEx* метода, кроз унапређен систем бодовања образовања, радног искуства и репутације експерата, доводи до смањене дисперзије добијених тежина критеријума у поређењу са *AHP* и *SIMAS* методама. Ово указује на већу стабилност и поузданост резултата, што је од посебног значаја у истраживањима која се ослањају на ограничен број високо специјализованих експерата. Наведени налази директно потврђују хипотезу *H1*, према којој проширена верзија *FullEx* методе обезбеђује објективни и конзистентнији систем пондерисања експертских процена.

Рангирање алтернатива применом *MARCOS* методе, уз коришћење тежина добијених *Extended FullEx* приступом, идентификује хибридни модел уручења као оптимално решење. Овај модел, који комбинује консолидационе центре и урбане микрохабове, показује најбоље укупне перформансе у односу на разматране алтернативе. Добијени резултати указују да потпуно централизовани и потпуно децентрализовани модели не обезбеђују адекватан баланс између ефикасности, флексибилности и трошкова у оквиру *LMD*-а, док хибридни приступ омогућава синергију наведених елемената.

Улогу у валидацији резултата *MCDM* има процена одрживости модела уручења кроз три димензије: економску, еколошку и друштвену. Резултати показују да хибридни модел не представља оптимално решење искључиво са становишта *MCDM* методологије, већ да истовремено обезбеђује и конкретне економске користи. Скраћење *LMD* рута и боља просторна организација процеса уручења доводе до повећања продуктивности достављача, смањења укупне километраже и нижих трошкова горива, одржавања возила и радног времена. Ови ефекти директно утичу на смањење трошкова по пошиљци и побољшање укупне економске ефикасности.

Процена одрживости (Поглавље 7.4), која обухвата квантитативну анализу економске и еколошке димензије те квалитативну процену друштвене димензије, указује да иницијална улагања у инфраструктуру микрохабова могу бити надокнађена кроз оперативне уштеде у трошковима у периоду од отприлике једне до две и по године, у зависности од полазног нивоа продуктивности система, посебно у густо насељеним урбаним зонама са великим обимом пошиљака.

Конзистентност између резултата *MCDM* и вишедимензионалне процене одрживости (економске, еколошке и друштвене), представља аргумент у прилог валидности предложеног методолошког оквира и директно потврђује хипотезу *H2*. Интеграција *Extended FullEx* и *MARCOS* метода омогућила је транспарентан и аналитички утемељен процес доношења одлука, у којем су мултикритеријумски резултати поткрепљени реалним економским показатељима.

Додатна интерпретативна вредност резултата остварује се кроз повезивање оптималног хибридног модела уручења са пословним моделом *Canvas*, који је разматран у Поглављу 2.3. На слици 17 приказани су кључни елементи пословног модела *Canvas* за оптимални модел уручења.

Кључни партнери	Кључне активности	Вредносна понуда	Односи са корисницима	Сегмент корисника
- Поштанско-логистички оператори; - Локалне самоуправе; - Пружаоци инфраструктуре микрохабова; - IT платформе за координацију. 	- Консолидација пошиљака; - Управљање микрохабовима; - Оптимизација <i>LMD</i> рута; - Координација уручења; - Праћење перформанси. 	- Ефикасније и флексибилније уручење; - Нижи трошкови по пошиљци; - Флексибилан модел уручења; - Смањена емисија <i>CO₂</i>; - Поузданије и доступније уручење; 	- Уговорни односи <i>B2B</i>; - Дигитална комуникација <i>B2C</i>; - Самоуслугне платформе; - Персонализовано уручење. 	<i>E-commerce</i> платформе; - Пословни корисници <i>B2B</i>; - Крајњи корисници <i>B2C</i>; - Градске управе. 
Кључни ресурси		Канали дистрибуције		
- Поштанско-логистичка инфраструктура; - Микрохабови; - Возила; - Достављачи; - IT системи. 		- Физички и дигитални; - Директно уручење; - Локације микрохабова. 		
Структура трошкова			Генерисање прихода	
- Инфраструктура микрохабова; - Трошкови рада; - Оперативни трошкови уручења; - IT системи и лиценце; - Електрична енергија; - Техничко одржавање. 			- Наплата по пошиљци; - Уговори са <i>e-commerce</i> партнерима; - Приходи од услуга колаборативног уручења; - Премијум услуге. 	

Слика 17. Пословни модел *Canvas* за оптимални модел уручења

Посматрано кроз елемент **вредносне понуде**, оптимално решење обезбеђује поузданије, брже и економичније уручење, уз смањење негативних еколошких ефеката, чиме се унапређује вредност за крајње кориснике (физичка и правна лица). У оквиру **кључних активности**, резултати указују на значај реорганизације *LMD* процеса кроз јасну поделу активности између консолидационих центара и микрохабова, што је у складу са уоченим повећањем оперативне ефикасности.

Елемент **кључних ресурса** обухвата инфраструктуру микрохабова, прилагођени возни парк, људске ресурсе и информационе системе, чија је економска оправданост

потврђена анализом трошкова и користи. Са аспекта **кључних партнера**, оптимално решење се ослања на сарадњу између поштанско-логистичких оператора, локалних самоуправа и пружалаца инфраструктурних и *IT* услуга, што одражава принципе економије дељења. У домену **структуре трошкова и извора прихода**, хибридни модел показује повољнију структуру трошкова и потенцијал за стабилније приходе, захваљујући повећаном обиму уручења и могућности увођења диференцираних услуга.

Посматрано у целини, приказани резултати показују да идентификовани оптимални модел уручења представља не само аналитички најбоље рангирано решење, већ и концептуално конзистентан, економски оправдан и практично применљив пословни модел у оквиру *LMD* процеса. На тај начин је остварена јасна и логички затворена повезаност између теоријских основа и примењене методологије, додатно јачајући научни и практични допринос доктората.

8. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА И ПРАВЦИ БУДУЋИХ РАЗВОЈА

Ова дисертација развија одрживи пословни модел економије дељења у поштанском саобраћају кроз интегрисани методолошки оквир за евалуацију алтернативних модела уручења и процену одрживости кроз економску, еколошку и друштвену димензију. Истраживање пружа одговор на растуће изазове поштанског саобраћаја: експоненцијални раст обима пошиљака услед развоја електронске трговине, високе трошкове *LMD*-а, саобраћајне гужве у урбаним срединама и императив смањења емисија штетних гасова. Предлог решења може бити у принципима економије дељења и колаборације између поштанско-логистичких оператора, што представља промену парадигме од конкуренције ка сарадњи.

Допринос дисертације огледа се у развоју *Extended FullEx* методе као унапређене верзије *FullEx* методе за *MCDM*, њеној интеграцији са *MARCOS* методом за рангирање алтернатива, и процени одрживости модела уручења. Методолошки оквир је тестиран на подручју Новог Сада као репрезентативној урбаној средини средњег обима, што омогућава примену резултата на друге градове у Србији и региону Западног Балкана.

8.1 Кључни резултати истраживања

Анализирана су четири модела уручења: традиционални модел независног пословања (A1), јединствени консолидациони центар (A2), урбани микрохабови (A3) и хибридни модел (A4). Примена *Extended FullEx* и *MARCOS* метода доследно је идентификовала хибридни модел као оптимално решење које комбинује предности централизоване консолидације са флексибилношћу микрохабова.

Евалуација је спроведена према 12 критеријума у четири категорије: еколошки (емисија штетних гасова, бука, саобраћајне гужве), техничко-технолошки (раздаљина, капацитет уручења, адаптација на временске услове), економско-финансијски (инвестициони трошкови, подстицаји, постојећа инфраструктура) и друштвени (задовољство корисника, усклађеност са регулативом, доступност). Експерти су највећи значај доделили адаптацији на временске услове (K6, 0,104), емисији штетних гасова (K1, 0,096) и капацитету уручења (K5, 0,095), што одражава баланс између еколошких захтева, технолошке примењивости и економске исплативости.

Економска анализа на подручју Лимана 2, 3 и 4 у Новом Саду потврдила је исплативост хибридног модела када је продуктивност достављача 80% или нижа. Имплементација микрохаба омогућава смањење броја достављача са пет на четири (при 80% продуктивности) или на три (при 60% продуктивности), што генерише месечне уштеде у трошковима од 1.185,71 *EUR* до 2.371,43 *EUR*, односно 14.228,52–28.457,16 *EUR* годишње. Пређена километража се смањује за 550–1.100 *km* месечно (6.600–13.200 *km* годишње), а емисија CO_2 , услед потпуне електрификације возног парка у оптимизованом моделу, смањује се за константних 2,376 *tCO₂* годишње, независно од сценарија. Достављачи који остају у оптимизованом систему достижу продуктивност до 100%, што теоријски одговара

додатном приходу по достављачу од 3.813,32–7.481,98 *EUR* месечно; ова вредност представља прерасподелу постојећег прихода на мањи број достављача, а не додатни прилив прихода у систем, те није укључена у укупну уштеду. Додатна процена периода поврата инвестиције показује да се почетна улагања у успостављање микрохаба враћају за 13,45 до 26,90 месеци пословања, уз *ROI* од 33,8% до 167,6% на трогодишњем нивоу. Друштвена одрживост модела процењена је квалитативно кроз анализу утицаја на запосленост (редистрибуција радне снаге у растућем сектору), радне услове (модернизација возног парка, скраћене руте), територијалну доступност (пружање услуга у свим зонама), задовољство корисника (*K10* – благовремено уручење и флексибилне опције), усклађеност са регулативама (*K11* – постојећи правни оквир за колаборативне моделе), и доступност локација за уручење (*K12* – смањење притиска на јавни простор).

8.2 Верификација истраживачких хипотеза

У оквиру ове докторске дисертације формулисана је једна главна и три помоћне истраживачке хипотезе, чија је верификација спроведена кроз развијени методолошки оквир, његову примену на конкретном примеру и анализу добијених резултата. У наставку је дат сажет преглед верификације сваке појединачне хипотезе.

Главна хипотеза (*H0*), којом се полази од претпоставке да примена принципа економије дељења у поштанско-логистичком сектору омогућава развој одрживог пословног модела који истовремено повећава економску ефикасност, смањује негативне еколошке утицаје и доприноси друштвеној одрживости услуге уручења, верификована је резултатима анализе представљеним у Поглављу 7. Применом интегрисаног *Extended FullEx–MARCOS* методолошког оквира извршена је свеобухватна евалуација алтернативних модела уручења, при чему је показано да модели засновани на принципима економије дељења остварују боље перформансе у све три димензије одрживости у односу на традиционални модел. На основу тога, главна хипотеза се може сматрати потврђеном.

Помоћна хипотеза *H1*, којом се претпоставља да *Extended FullEx* метода отклања методолошка ограничења оригиналне *FullEx* методе и обезбеђује стабилно и конзистентно одређивање релативних тежина критеријума, верификована је кроз методолошку анализу приказану у Поглављу 6.1.1, као и кроз проверу резултата у Поглављима 7.3.2 и 7.3.3. Пошто оригинална *FullEx* метода није паралелно примењена на истим подацима, поузданост и објективност проширене верзије метода нису верификоване директним нумеричким поређењем са оригиналном методом, већ кроз теоријски образложено методолошко унапређење начина израчунавања репутације експерата (нормализација параметара и различито бодовање нивоа образовања) и кроз емпиријску проверу стабилности и конзистентности добијених резултата. Поређење резултата иницијалне и контролне групе експерата показало је да предложени приступ обезбеђује робустан систем пондерисања, а компаративна анализа са *CIMAS* и *AHP* методама показала је нижу дисперзију добијених тежина критеријума, чиме је хипотеза *H1* потврђена.

Помоћна хипотеза *H2*, која се односи на ефикасност интегрисаног *Extended FullEx–MARCOS* методолошког оквира у условима *MCDM* одлучивања, верификована је кроз имплементацију дефинисане методологије и анализу резултата у Поглављу 7. Применом

Extended FullEx методе извршено је објективно одређивање тежина критеријума, док је *MARCOS* метода омогућила транспарентно и стабилно рангирање алтернативних модела уручења. Анализа осетљивости и компаративна анализа потврдиле су отпорност резултата на мање промене у улазним параметрима, што указује на робусност предложеног методолошког оквира. На основу тога, хипотеза *H2* је потврђена.

Помоћна хипотеза *H3*, којом се претпоставља да хибридни модел уручења, заснован на интеграцији централног консолидационог центра и мреже урбаних микрохабова, представља оптимално решење са становишта одрживости, уз услов постизања одређеног прага продуктивности традиционалног система, верификована је кроз резултате представљене у Поглављима 7.2 и 7.4. Рангирање алтернативних модела применом *MARCOS* методе показало је предност хибридног модела у односу на остале разматране опције. Додатна анализа економске, еколошке и друштвене одрживости омогућила је идентификацију прага исплативости и квантификацију кључних користи овог модела. На основу добијених резултата, хипотеза *H3* је потврђена уз јасно дефинисане услове применљивости.

Свеобухватно посматрано, резултати истраживања потврђују да су све постављене хипотезе верификоване у складу са дефинисаним циљевима и примењеном методологијом. Добијени налази не само да потврђују оправданост предложеног концепта одрживог пословног модела економије дељења у поштанско-логистичком сектору, већ и пружају основу за његову практичну примену и даља научна истраживања у овој области.

8.3 Научни допринос

Методолошки допринос: *Extended FullEx* метода унапређује оригиналну *FullEx* методу кроз две иновације: нормализацију експертских параметара (искуство и образовање) која обезбеђује већу дискриминативност између експерата различитих профила, и формализовано бодовање нивоа образовања засновано на типичном трајању школовања (основне студије = 4, мастер = 5, докторат = 8 поена), усвојено као методолошка претпоставка предложеног модела. Интеграција са *MARCOS* методом обезбеђује робусно рангирање алтернатива кроз дефинисање идеалних и анти-идеалних решења, што пружа јасну референтну основу за доношење одлука.

Поузданост методе је потврђена кроз три независне провере: два круга интервјуа са стопом неконзистентности испод 0,1, контролну групу експерата где је *t*-тест показао статистички незначајну разлику ($p > 0,05$), и компаративну анализу са *CIMAS* и *AHP* методама. *Extended FullEx* показује мању дисперзију тежина критеријума ($\sigma^2 = 0,00076$ наспрам 0,00089 за *CIMAS*), што указује на стабилније и поновљиве резултате.

Теоријски допринос: Истраживање интегрише теорију економије дељења са методама *MCDM* у контексту *LMD*-а, стварајући интердисциплинарни теоријски оквир који повезује економију, инжењерство и науку о одлучивању. Анализом добијени оптимални модел уручења укључује принципе колаборативне економије, одрживе доставе у урбаном окружењу и дигиталне трансформације, пружајући теоријски оквир за разумевање како

принципи дељења инфраструктуре могу трансформисати традиционални начин функционисања уручења.

Практични допринос: Истраживање у овој дисертацији представља пример примене методологије *MCDM* на modele сарадње у *LMD*-у у Србији. Анализа на подручју Новог Сада (368.967 становника, 32 оператора, приближно 180.000 уручења дневно) квантификује финансијске, оперативне и еколошке перформансе микрохабова у реалним условима средњоевропске урбане средине. Идентификација прага исплативости (80% продуктивности) пружа практичне параметре за имплементацију у другим градовима сличних карактеристика. Додатна процена периода поврата инвестиције и *ROI* показатеља (Поглавље 7.4.6) пружа менаџерима поштанских оператора конкретан финансијски оквир за доношење одлуке о улагању у микрохаб инфраструктуру.

8.4 Развој одрживог пословног модела

Развој *SBM*-а у овој дисертацији заснован је на интеграцији теоријских поставки *SBM*-а, принципа економије дељења и резултата анализе спроведене применом интегрисаног *Extended FullEx-MARCOS* методолошког оквира. Полази се од претпоставке да традиционални модели организације поштанско-логистичке мреже, засновани на независном деловању појединачних оператора, не обезбеђују дугорочну економску, еколошку и друштвену одрживост, нарочито у сегменту уручења.

Резултати *MCDM* анализе указују да хибридни модел уручења, који комбинује централни консолидациони центар са мрежом урбаних микрохабова, представља оптимално решење са становишта одрживости. Модел остварује повољан баланс између економско-финансијских, еколошких, техничко-технолошких и друштвених критеријума, што је потврђено анализом осетљивости и проценом одрживости његове примене.

Са теоријског становишта, предложени модел може се класификовати као трансформативни одрживи пословни модел, у складу са типологијом коју предлажу Voops & Lüdeke-Freund (2013). За разлику од инкременталних и интегрисаних приступа, овај модел подразумева суштинску трансформацију начина на који се креира и испоручује вредност у поштанско-логистичком систему, кроз увођење дељене инфраструктуре и колаборативних механизма уручења.

Применом принципа економије дељења омогућава се рационалније коришћење поштанско-логистичких капацитета, смањење преклапања доставних рута и негативних утицаја на животну средину. Стога се може закључити да предложени модел може допринети трансформацији поштанско-логистичког сектора ка одрживијем облику пословања.

8.5 Практичне импликације

За менаџере поштанских оператора: Успех имплементације модела уручења базираних на економији дељења захтева спремност на сарадњу између оператора, прецизну координацију рута и адекватну информатичку подршку. Препоручује се почети пилот пројектом у густо насељеним урбаним подручјима са већим обимом пошиљака, где су ефекти консолидације најизраженији.

За креаторе јавних политика: Потребан је регулаторни оквир који подстиче сарадњу између оператора без угрожавања конкуренције, финансијски подстицаји за инвестирање у зелену инфраструктуру (субвенције за електрична возила, порески олакшице за микрохабове), интеграција микрохабова у урбанистичке планове као саставног дела паметних градова, и и симулације различитих сценарија пре доношења регулаторних промена. Препоруке су применљиве не само за Србију већ и за друге градове Западног Балкана и Централне Европе са сличним урбаним и регулаторним карактеристикама.

За технолошку имплементацију: Будући развој модела подразумева интеграцију напредних технологија: вештачка интелигенција за динамичко планирање рута у реалном времену, *IoT (Internet of Things)* сензори за праћење пошиљака и оптимизацију капацитета, *blockchain* технологија за транспарентну размену података између оператора, те аутономна возила и дрoнови као будућа допуна *LMD*-а.

8.6 Ограничења истраживања

Величина узорка: Истраживање је обухватило шест експерата (три експерта у основној групи, и три у контролној групи). Већи узорак би пружио робуснију валидацију, посебно за генерализацију резултата.

Географски обухват: Анализа је спроведена искључиво на подручју Новог Сада, што ограничава директну примењивост на градове значајно различитих величина, густине насељености или инфраструктурних карактеристика. Иако резултати доследно потврђују предност хибридног модела, важно је напоменути да је оптималност условљена специфичним контекстом урбане средине средњег обима (Нови Сад, ~369.000 становника) и постизањем одређеног прага продуктивности традиционалног система (80% или ниже). У градовима са екстремно ниском густином насељености (мањи градови и рурална подручја) или изузетно високим обимом пошиљака (метрополе попут Београда, Загреба, Софије), оптималан модел би могао бити другачији. На пример, у малим градовима испод 50.000 становника традиционални модел може остати економски оправдан због ниских обима пошиљака који не омогућавају искоришћење економије обима консолидације. Обрнуто, у мегаполисима са екстремно високим обимом, потпуно централизовани модел са великим консолидационим центрима може бити оптималнији од хибридног приступа.

Временска димензија: Истраживање представља статичну анализу која не обухвата динамичке промене током времена (раст обима пошиљака, промене законодавства, технолошки напредак, еволуцију потражње корисника).

Недостатак пилот података: Закључци се заснивају на процени експерата и симулацијама, а не на подацима из стварне оперативне примене модела, што представља инхерентно ограничење истраживања.

Социјални аспекти: Дубља анализа утицаја на услове рада достављача, задовољство запослених и питања дигиталне неједнакости није била у примарном фокусу истраживања. Иако је извршена квалитативна процена друштвене одрживости кроз анализу утицаја на запосленост, радне услове, територијалну доступност и критеријуме K10, K11, K12, дубља емпиријска истраживања (анкете запослених, интервјуи са корисницима, квантитативна мерења задовољства) нису била у обухвату истраживања.

Економска анализа: Базирана је на симулацији са реалним параметрима (25 *km* дневно, 830 *EUR* бруто плата, 74 пошиљке дневно по достављачу, 3,82 *EUR* просечна поштарина), али стварне оперативне перформансе могу варирати зависно од сезонских флукуација, специфичности локације и ефикасности имплементације.

Процена инвестиционих трошкова: Процена почетне инвестиције у успостављање микрохаба (Поглавље 7.4.6) заснива се на актуелним тржишним ценама преузетим из литературе, а не на примарним подацима прикупљеним од поштанских оператора на посматраном подручју. Стварна висина инвестиције може варирати у зависности од конкретних локалних услова набавке, царинских и порезних обавеза, и услова закупа простора.

Обим процене оправданости модела: Економска оправданост имплементације микрохабова процењена је искључиво на основу анализе продуктивности достављача као важног параметра. Међутим, праг исплативости може зависити и од других фактора који нису детаљно анализирани у овој дисертацији, као што су капацитет возила и структура возног парка (комби возила, електрична возила, *cargo bikes* имају различите капацитете, дневну искоришћеност и трошкове), сезонске варијације и дугорочни трендови раста обима пошиљака, специфичности просторне организације (густина насељености, урбана морфологија, раздаљине између адреса, приступачност, расположивост паркинга), те структура пошиљака према величини, тежини и специфичним захтевима (хлађење, ломљиво, вредносно). Фокусирање искључиво на продуктивност достављача као критеријум економске оправданости представља методолошко поједностављење које омогућава јасну квантификацију, али не обухвата све релевантне димензије процене исплативости.

8.7 Правци будућих истраживања

На основу резултата истраживања и идентификованих ограничења, дефинисани су следећи правци будућих истраживања. Приоритетни правци су пилот пројекат и емпиријска валидација, као и примена на градове различитих величина, будући да би пружили најдиректнију верификацију развијеног модела.

Примена на градове различитих величина: Тестирање методологије на градовима различитих величина, од малих градова испод 50.000 становника до великих метрополских

области преко 500.000 становника – за идентификацију критичне масе која обезбеђује исплативост модела.

Међународне компаративне анализе: Примена методологије у различитим земљама и регулаторним окружењима ради идентификације универзалних принципа и локалних специфичности које утичу на успех имплементације.

Интеграција Fuzzy логике: Увођење Fuzzy логике у *Extended FullEx* методу за боље руковање неизвесношћу и субјективношћу експертских процена, посебно у ситуацијама са високим степеном неодређености.

Пилот пројекат и емпиријска валидација: Имплементација пилот пројекта у Новом Саду или другом граду сличних карактеристика са детаљним мониторингом стварних оперативних перформанси, задовољства корисника, финансијских уштеда и еколошких ефеката.

Лонгитудинално истраживање: Праћење финансијских и оперативних резултата током вишегодишњег периода, верификација претпоставки о пређеној километражи и трошковима, анализа сезонских варијација и дугорочних ефеката сарадње на перформансе оператора.

Интеграција са урбанистичким планирањем: Проучавање како се модели уручења могу интегрисати у шире контексте урбаног планирања, концепте паметних градова (*smart cities*) и одрживе мобилности.

Друштвена и етичка питања: Емпиријска истраживања друштвене одрживости кроз квантитативне методе – анкете запослених о задовољству радним условима, интервјуи са корисницима о перцепцији квалитета услуга, мерење утицаја на локалне заједнице. Дубља анализа утицаја трансформације на услове рада достављача, заштиту радничких права у економији дељења, прихватљивост промена од стране запослених, дигиталну неједнакост и родну равноправност у модернизованом сектору.

Вишедимензионална процена економске оправданости: Проширење методологије процене економске оправданости кроз интеграцију вишеструких параметара: анализу осетљивости на капацитет возила и структуру возног парка, моделирање утицаја сезонских варијација обима пошилака, истраживање корелације између густине насељености, урбане морфологије и прага исплативости микрохабова, те развој алгоритама за динамичко прилагођавање броја достављача и капацитета на основу вишеструких варијабли у реалном времену.

Прецизнија процена инвестиционих трошкова: Будућа истраживања, у сарадњи са поштанским операторима, требало би да прецизније квантификују стварне капиталне трошкове успостављања микрохаб инфраструктуре, ради прецизнијег *ROI* прорачуна заснованог на примарним, а не литературним подацима.

Истраживање пружа основу за развој националног плана модернизације поштанског саобраћаја у Србији, применљивог на регион Западног Балкана. Доприноси европском зеленом плану (*European Green Deal*) кроз смањење емисија у урбаним подручјима и усклађен је са циљевима одрживог развоја Уједињених нација (*SDG 11*: одрживи градови и заједнице, *SDG 12*: одговорна потрошња и производња, *SDG 13*: акција за климу).

8.8 Закључна порука

Поштанско-логистички сектор данас функционише у измењеним условима пословања, обележеним растом обима електронске трговине, повећаним урбаним оптерећењем и растућим захтевима за смањењем еколошких утицаја транспорта. Традиционални модели организације уручења, засновани на независном деловању појединачних оператора, у таквим условима све чешће показују ограничења у погледу економске и еколошке ефикасности.

Дисертација показује да принципи економије дељења, применом развијеног *Extended FullEx-MARCOS* методолошког оквира, представљају применљив приступ унапређењу организације *LMD*-а у поштанском саобраћају. Развијени методолошки оквир, поред теоријског доприноса области *MCDM* истраживања, представља и практичан алат за објективно и поновљиво рангирање алтернативних модела уручења у условима вишекритеријумског одлучивања.

Идентификовани хибридни модел уручења, који комбинује предности консолидационих центара и урбаних микрохабова, показује конкретне и мерљиве користи: годишње уштеде у трошковима до 28.457,16 *EUR* по посматраном урбаном подручју и смањење емисије *CO₂* до 2,376 *tCO₂* годишње, уз одговарајући период поврата инвестиције.

Добијени резултати пружају основу за даља истраживања и практичну примену у контексту модернизације поштанско-логистичког сектора у Србији, а методолошки приступ развијен у овом раду применљив је и на друге урбане средине сличних карактеристика, укључујући шири регион Западног Балкана. Резултати су такође у складу са циљевима одрживог развоја Уједињених нација (*SDG 11*, *SDG 12*, *SDG 13*) и европским оквиром смањења емисија у урбаним подручјима.

На основу спроведеног истраживања, може се закључити да развијени методолошки оквир и добијени резултати представљају научно утемељен и практично применљив допринос унапређењу одрживости *LMD*-а у поштанском саобраћају, уз јасно дефинисане правце даљих истраживања наведене у претходном одељку.

ЛИТЕРАТУРА

Allen, J., Browne, M., Woodburn, A., & Leonardi, J. (2012). The role of urban consolidation centres in sustainable freight transport. *Transport Reviews*, 32(4), 473–490. <https://doi.org/10.1080/01441647.2012.688074>

Allied Market Research. (2023). *Sharing economy market to reach \$827.1 billion by 2032 at 7.7% CAGR*. PR Newswire. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.prnewswire.co.uk/news-releases/sharing-economy-market-to-reach-827-1-billion-by-2032-at-7-7-cagr-allied-market-research-301984246.html>

Aloisi, A. (2022). Platform work in Europe: Lessons learned, legal developments and challenges ahead. *European Labour Law Journal*, 13(1), 4–29. <https://doi.org/10.1177/20319525211062557>

Alverhed, E., Hellgren, S., Isaksson, H., Olsson, L., Palmqvist, H., & Flodén, J. (2024). *Autonomous last-mile delivery robots: A literature review*. *European Transport Research Review*, 16(4). <https://doi.org/10.1186/s12544-023-00629-7>

Aljohani, K., & Thompson, R. G. (2020). A multi-criteria spatial evaluation framework to optimise the siting of freight consolidation facilities in inner-city areas. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 51–69. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.05.020>

Aljohani, K., & Thompson, R. G. (2021). Profitability of freight consolidation facilities: A detailed cost analysis based on theoretical modelling. *Research in Transportation Economics*, 90, 101122. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2021.101122>

Amit, R., & Zott, C. (2001). Value creation in e-business. *Strategic Management Journal*, 22(6–7), 493–520. <https://doi.org/10.1002/smj.187>

Applegate, L. M., & Collura, M. (2000). *Emerging e-business models: Lessons from the field*. Harvard Business School Press.

Ballús-Armet, I., Shaheen, S. A., Clonts, K., & Weinzimmer, D. (2014). Peer-to-peer carsharing: Exploring public perception and market characteristics in the San Francisco Bay Area, California. *Transportation Research Record*, 2416(1), 27–36. <https://doi.org/10.3141/2416-04>

Barnes, S. J., & Mattsson, J. (2016). Understanding current and future issues in collaborative consumption: A four-stage Delphi study. *Technological Forecasting and Social Change*, 104, 200–211. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.01.006>

Belk, R. (2014). You are what you can access: Sharing and collaborative consumption online. *Journal of Business Research*, 67(8), 1595–1600. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.10.001>

Belk, RW. (2013). Extended self in the digital world. *Journal of Consumer Research*, 40(3), 477–500. <https://doi.org/10.1086/671052>

Bellman, R., Clark, C. E., Malcolm, D. G., Craft, C. J., & Ricciardi, F. M. (1957). On the construction of a multi-stage, multi-person business game. *Operations Research*, 5(4), 469–503. <https://doi.org/10.1287/opre.5.4.469>

Bellotti, V., Ambard, A., Turner, D., Gossmann, C., Demkova, K., & Carroll, J. M. (2015). A muddle of models of motivation for using peer-to-peer economy systems. In *Proceedings of the*

33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1085–1094). <https://doi.org/10.1145/2702123.2702272>

Benoit, S., Baker, T. L., Bolton, R. N., Gruber, T., & Kandampully, J. (2017). A triadic framework for collaborative consumption (CC): Motives, activities and resources & capabilities of actors. *Journal of business research*, 79, 219–227. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.05.004>

Benjaafar, S., & Hu, M. (2020). Operations management in the age of the sharing economy: What is old and what is new?. *Manufacturing & Service Operations Management*, 22(1), 93–101. <https://doi.org/10.1287/msom.2019.0803>

Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>

Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42–56. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.039>

Bojković, N., Petrović, M., Živojinović, T., Aničić, Z., Živanović, M., Janjić, J., Veljković, S., Maričić, M., Zornić, N., Petrović, N., & Jeremić, V. (2025). *Ekonomija deljenja: Karakteristike, poslovni modeli, primeri platformi i razvojni izazovi*. Izveštaj projekta PANACEA. Univerzitet u Beogradu – Fakultet organizacionih nauka, Saobraćajni fakultet i Ekonomski fakultet.

Boons, F., & Lüdeke-Freund, F. (2013). Business models for sustainable innovation: State-of-the-art and steps towards a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 45, 9–19. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.007>

Bošković, S., Jovčić, S., Simic, V., Švadlenka, L., Dobrodolac, M., & Bacanin, N. (2025). A new criteria importance assessment (Cimas) method in multi-criteria group decision-making: Criteria evaluation for supplier selection. *Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering*, 23(2), 335–349. <https://doi.org/10.22190/FUME230730050B>

Bošković, S., Švadlenka, L., Jovčić, S., Dobrodolac, M., Simic, V., & Bacanin, N. (2023). A new FullEX decision-making technique for criteria importance assessment: an application to the sustainable last-mile delivery courier selection. *IEEE access*, 11, 137426–137436. <https://doi.org/10.3390/su14063341>

Botsman, R., & Rogers, R. (2010). Beyond zipcar: Collaborative consumption. *Harvard business review*, 88(10), 30.

Botsman, R., & Rogers, R. (2010a). *What's mine is yours: The rise of collaborative consumption*. HarperBusiness.

Boysen, N., Fedtke, S., & Schwerdfeger, S. (2021). Last-mile delivery concepts: A survey from an operational research perspective. *OR Spectrum*, 43(1), 1–58. <https://doi.org/10.1007/s00291-020-00607-z>

Brekke, K. A., Kverndokk, S., & Nyborg, K. (2003). An economic model of moral motivation. *Journal of Public Economics*, 87(9–10), 1967–1983. [https://doi.org/10.1016/S0047-2727\(01\)00222-5](https://doi.org/10.1016/S0047-2727(01)00222-5)

Browne, M., Allen, J., Nemoto, T., Patier, D., & Visser, J. (2011). Reducing social and environmental impacts of urban freight transport: A review of some major cities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 39, 19–33.

Buczynski, B. (2013). *Sharing is good: How to save money, time and resources through collaborative consumption*. New Society Publishers. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.088>

Cano, J. A., Londoño-Pineda, A., & Rodas, C. (2022). Sustainable logistics for e-commerce: A literature review and bibliometric analysis. *Sustainability*, 14(19), 12247. <https://doi.org/10.3390/su141912247>

Cardenas, I., Borbon-Galvez, Y., Verlinden, T., Van de Voorde, E., Vanelslender, T., & Dewulf, W. (2017). City logistics, urban goods distribution and last mile delivery and collection. *Competition and regulation in network industries*, 18(1-2), 22-43. <https://doi.org/10.1177/1783591717736505>

Carracedo, D., & Mosto, H. (2022). Electric cargo bikes in urban areas: A new mobility option for private transportation. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 16, 100705. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100705>

Carrillo-Hermosilla, J., del Río, P., & Könnölä, T. (2010). Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. *Journal of Cleaner Production*, 18(10-11), 1073-1083. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.02.014>

Casadesus-Masanell, R., & Ricart, J. E. (2010). From strategy to business models and onto tactics. *Long Range Planning*, 43(2-3), 195-215. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2010.01.004>

Centobelli, P., Cerchione, R., Chiaroni, D., Del Vecchio, P., & Urbinati, A. (2020). Designing business models in circular economy: A systematic literature review and research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 29(4), 1734-1749. <https://doi.org/10.1002/bse.2466>

Chesbrough, H. (2006). *Open business models: How to thrive in the new innovation landscape*. Harvard Business Press.

Chesbrough, H. (2010). Business model innovation: Opportunities and barriers. *Long Range Planning*, 43(2-3), 354-363.

Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.

CIVITAS. (2026). CIVITAS Initiative. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://civitas.eu/>

Codagnone, C., & Martens, B. (2016). Scoping the Sharing Economy: Origins, Definitions, Impact and Regulatory Issues. (Report No. JRC100369). Institute for Prospective Technological Studies Digital Economy Working Paper 2016/01. Приступано: јун 2026. Доступно на: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC100369>

Cohen, B., & Kietzmann, J. (2014). Ride on! Mobility business models for the sharing economy. *Organization & Environment*, 27(3), 279–296. <https://doi.org/10.1177/1086026614546199>

Cohen, B., & Munoz, P. (2016). Sharing cities and sustainable consumption and production: towards an integrated framework. *Journal of cleaner production*, 134, 87-97. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.133>

Comi, A., & Savchenko, L. (2021). Last-mile delivering: Analysis of environment-friendly transport. *Sustainable Cities and Society*, 74, 103213. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103213>

Correia, D., Vagos, C., Marques, J. L., & Teixeira, L. (2024). Fulfilment of last-mile urban logistics for sustainable and inclusive smart cities: A case study conducted in Portugal. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 27(6), 931-958. <https://doi.org/10.1080/13675567.2022.2130211>

Cruijssen, F., Dullaert, W., & Fleuren, H. (2007). Horizontal cooperation in transport and logistics: a literature review. *Transportation journal*, 46(3), 22-39. <https://doi.org/10.2307/20713677>

Curtis, S. K. (2021). Business model patterns in the sharing economy. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1650-1671. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.04.009>

Curtis, S. K., & Lehner, M. (2019). Defining the sharing economy for sustainability. *Sustainability*, 11(3), 567. <https://doi.org/10.3390/su11030567>

Cusumano, M. A. (2015). How traditional firms must compete in the sharing economy. *Communications of the ACM*, 58(1), 32–34. <https://doi.org/10.1145/2688487>

Čubranić-Dobrodolac, M., Jovčić, S., Bošković, S., & Babić, D. (2023). A Decision-Making Model for Professional Drivers Selection: A Hybridized Fuzzy–AROMAN–Fuller Approach. *Mathematics*, 11(13), 2831. <https://doi.org/10.3390/math11132831>

DaSilva, C. M., & Trkman, P. (2014). Business model: What it is and what it is not. *Long Range Planning*, 47(6), 379-389. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2013.08.004>

Demailly, D., & Novel, A. S. (2014). The sharing economy: Make it sustainable. *Studies*, 3(14), 14–30.

Deng, Q., Fang, X., & Lim, Y. F. (2021). Urban consolidation center or peer-to-peer platform? The solution to urban last-mile delivery. *Production and Operations Management*, 30(4), 997-1013. <https://doi.org/10.1111/poms.13289>

DHL Group. (2025). *The returns landscape – meet shoppers' demands or risk losing the sale*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.dhl.com>

DHL Group. (2025a). *Clean operations for climate protection. DHL group environmental and energy policy*. Приступано: јун 2026. године. Доступно на: <https://group.dhl.com/content/dam/deutschepostdhl/en/media-center/responsibility/dhl-group-environmental-energy-policy.pdf>

Dieke, A. K., Campbell, J. I., & Niederprüm, A. (2013). *Main developments in the postal sector (2010–2013)*. WIK-Consult.

Directive (EU) 2024/2831 of the European Parliament and of the Council of 23 October 2024 on improving working conditions in platform work. (2024). Official Journal of the European Union. Приступано: јул 2026. године. Доступно на: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32024L2831>

Directive 2002/39/EC of the European Parliament and of the Council of 10 June 2002 amending Directive 97/67/EC with regard to the further opening to competition of Community postal services. *Official Journal of the European Communities*, L 176, 5.7.2002, pp. 21–25. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32002L0039>

Directive 2008/6/EC of the European Parliament and of the Council of 20 February 2008 amending Directive 97/67/EC with regard to the full accomplishment of the internal market of Community postal services. *Official Journal of the European Union*, L 52, 27.2.2008, pp. 3–20. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32008L0006>

Directive 97/67/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 1997 on common rules for the development of the internal market of Community postal services and the improvement of quality of service. *Official Journal of the European Communities*, L 15, 14–25. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31997L0067>

Dissauer, M., Einspieler, B., Krauser, N., Schartner, S., & Woschank, M. (2024, April). Parcel Lockers as a Logistic Concept: A Systematic Review of Implementation Strategies and Outcomes. In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Johannesburg/Pretoria, South Africa* (pp. 23–25). <https://doi.org/10.46254/AF05.20240238>

Dror, M., & Hartman, B. C. (2007). Shipment consolidation: Who pays for it and how much?. *Management Science*, 53(1), 78–87. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0607>

Duman, N. O., Ergun, O., & Behroozi, M. (2023). Shared last mile delivery: Current trends and future opportunities. In B. Heydari, O. Ergun, R. Dyal-Chand, & Y. Bart (Eds.), *Reengineering the sharing economy: Design, policy, and regulation* (pp. 210–227). Cambridge University Press.

Dupljanin, Đ., Mirković, M., Dumnić, S., Ćulibrk, D., Milisavljević, S., & Šarac, D. (2019). Urban crowdsourced last mile delivery: Mode of transport effects on fleet performance. *International Journal of Simulation Modelling*, 18(3), 441–452. [https://doi.org/10.2507/IJSIMM18\(3\)481](https://doi.org/10.2507/IJSIMM18(3)481)

El Moussaoui, A. E. (2025). Impact of logistics pooling on reduction of CO2 emissions in last-mile logistics. *Management & Sustainability: An Arab Review*, 4(2), 383–401. <https://doi.org/10.1108/MSAR-04-2024-0023>

Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone Publishing.

ERGP. (2024). Report on developments in the postal sector. European Regulators Group for Postal Services. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/103168>

Euenergy. (2026). *EV charging stations cost — full breakdown for home, business and public (2026)*. euenergy. Приступано: јул 2026. године. Доступно на: <https://euenergy.live/articles/ev-charging-stations-cost>

European Commission. (2021). *REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL on the application of the Postal Services*

Directive (Directive 97/67/EC as amended by Directive 2002/39/EC and 2008/6/EC. Приступано: април 2026. године. Доступно на: eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0674

European Commission. (2023). Evaluation of the Postal Services Directive. European Commission. Приступано: април 2026. године. Доступно на: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/postal-services_en

European Commission. (2024). *Green Deal for delivery services*. European Commission. Приступано: април 2026. године. Доступно на: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

European Commission. (2025). *Postal services* (Single Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs). Приступано: јун 2026. године. Доступно на: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/postal-services_en

European Parliament. (2025). *EU Delivery Act – Update of rules on postal services* (Legislative Train Schedule). Приступано: јун 2026. године. Доступно на: <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-new-plan-for-europe-s-sustainable-prosperity-and-competitiveness/file-postal-services>

Evans, S., Vladimirova, D., Holgado, M., Van Fossen, K., Yang, M., Silva, E. A., & Barlow, C. Y. (2017). Business model innovation for sustainability: Towards a unified perspective for creation of sustainable business models. *Business Strategy and the Environment*, 26(5), 597-608. <https://doi.org/10.1002/bse.1939>

Felson, M., & Spaeth, J. L. (1978). Community structure and collaborative consumption. *American Behavioral Scientist*, 21(4), 614–624.

Ferrell, W., Ellis, K., Kaminsky, P., & Rainwater, C. (2020). Horizontal collaboration: opportunities for improved logistics planning. *International Journal of Production Research*, 58(14), 4267-4284. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1651457>

Filippas, A., Horton, J. J., & Zeckhauser, R. J. (2020). Owning, using and renting. *Management Science*, 66(9), 3917–3938. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3396>

Fortunato, M. W.-P., Alter, T. R., Bridger, J. C., Schramm, K. A., & Montopoli, L. A. (2013). Weighing the universal service obligation: introducing rural well-being as a consideration in the viability of the United States Postal Service. *Community Development*, 44(2), 200–221. <https://doi.org/10.1080/15575330.2012.705871>

Fu, Y., & Piplani, R. (2004). Supply-side collaboration and its value in supply chains. *European Journal of Operational Research*, 152(1), 281-288. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00670-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00670-7)

Gansky, L. (2010). *The mesh: Why the future of business is sharing*. Portfolio Penguin.

Gansterer, M., & Hartl, R. F. (2018). Collaborative vehicle routing: A survey. *European Journal of Operational Research*, 268(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.10.023>

Garus, A., Alonso, B., Raposo, M. A., Grosso, M., Krause, J., Mourtzouchou, A., & Ciuffo, B. (2022). Last-mile delivery by automated droids. Sustainability assessment on a real-world case study. *Sustainable Cities and Society*, 79, 103728. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103728>

Geissdoerfer, M., Savaget, P., & Evans, S. (2017). The Cambridge Business Model Innovation Process. *Procedia Manufacturing*, 8, 262-269. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.033>

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm?. *Journal of cleaner production*, 143, 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>

George, G., & Bock, A. J. (2011). The business model in practice and its implications for entrepreneurship research. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 35(1), 83-111. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2010.00424.x>

Gezović, S., & Trubint, N. (2011). *Promena uloge poštanskog regulatora u uslovima liberalizovanog tržišta*. XXIX Simpozijum o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju – PosTel 2011, Beograd, Srbija. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://postel.sf.bg.ac.rs/simpozijumi/POSTEL2011/RADOVI%20PDF/-Postanski%20saobracaj,%20mreze%20i%20servisi/7.%20Gezovic,%20Trubint%20.pdf>

Ghaziani, A., & Ventresca, M. J. (2005). Keywords and cultural change: Frame analysis of business model public talk, 1975–2000. *Sociological Forum*, 20, 523-559. <https://doi.org/10.1007/s11206-005-9057-0>

GIS.RATEL. (2025). Poštanske usluge – GIS portal. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://gis.ratel.rs/smartPortal/postanskeUsluge>

Gregory, A., & Halff, G. (2017). Understanding public relations in the ‘sharing economy’. *Public Relations Review*, 43(1), 4-13. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2016.10.008>

Gu, R., Liu, Y., & Poon, M. (2023). Dynamic truck–drone routing problem for scheduled deliveries and on-demand pickups with time-related constraints. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 151, 104139. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2023.104139>

Güneş, Ş., & Goodchild, A. (2022). *Exploring the sustainability potential of urban delivery microhubs and cargo bike deliveries*. 9th International Urban Freight Conference (INUF), Long Beach, CA. <https://www.urbanfreightlab.com/publications/exploring-the-sustainability-potential-of-urban-delivery-microhubs-and-cargo-bike-deliveries/>

Guttentag, D. (2015). Airbnb: Disruptive innovation. *Current Issues in Tourism*, 18(12), 1192–1217. <https://doi.org/10.1080/13683500.2013.827159>

Ha, Q. M., Deville, Y., Pham, Q. D., & Hà, M. H. (2018). On the min-cost traveling salesman problem with drone. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 86, 597-621. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.11.015>

Hansen, G. S., & Wernerfelt, B. (1989). Determinants of firm performance: The relative importance of economic and organizational factors. *Strategic Management Journal*, 10(5), 399-411. <https://doi.org/10.1002/smj.4250100502>

Harmaala, M. M. (2015). The sharing city as a platform for a more sustainable city environment?. *International Journal of Environment and Health*, 7(4), 309-328. <https://doi.org/10.1504/IJENVH.2015.077116>

Hart, S. L., & Milstein, M. B. (1999). Global sustainability and the creative destruction of industries. *MIT Sloan Management Review*, 41(1), 23-33.

He, Y., Qi, M., Zhou, F., & Su, J. (2020). An effective metaheuristic for the last mile delivery with roaming delivery locations and stochastic travel times. *Computers & Industrial Engineering*, 145, 106513. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106513>

Hedman, J., & Kalling, T. (2003). The business model concept: Theoretical underpinnings and empirical illustrations. *European Journal of Information Systems*, 12(1), 49-59. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000446>

Heinrichs, H. (2013). Sharing economy: A potential new pathway to sustainability. *GAIA*, 22(4), 228–231. <https://doi.org/10.14512/gaia.22.4.5>

Heo, C. Y. (2016). Sharing economy and prospects in tourism research. *Annals of tourism Research*, 58(C), 166-170. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2016.02.002>

Herbert, M., & Collin-Lachaud, I. (2017). Collaborative practices and consumerist habitus: An analysis of the transformative mechanisms of collaborative consumption. *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)*, 32(1), 40-60. <https://doi.org/10.1177/2051570716678736>

Heydari, B., Ergun, O., Dyal-Chand, R., & Bart, Y. (Eds.). (2023). *Reengineering the sharing economy: Design, policy, and regulation*. Cambridge University Press. [https://books.google.rs/books?hl=sr&lr=&id=LMO0EAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Heydari,+B.,+Ergun,+O.,+Dyal-Chand,+R.,+%26+Bart,+Y.+\(Eds.\).+\(2023\).+Reengineering+the+sharing+economy:+Design,+policy,+and+regulation.+Cambridge+University+Press.&ots=fWHIWb5dQY&sig=WeOnVn9lCts_e-nZyNY4eoDSwlzQ&redir_esc=y#v=onepage&q=Heydari%2C%20B.%2C%20Ergun%2C%20O.%2C%20Dyal-Chand%2C%20R.%2C%20%26%20Bart%2C%20Y.%20\(Eds.\).%20\(2023\).%20Reengineering%20the%20sharing%20economy%3A%20Design%2C%20policy%2C%20and%20regulation.%20Cambridge%20University%20Press.&f=false](https://books.google.rs/books?hl=sr&lr=&id=LMO0EAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Heydari,+B.,+Ergun,+O.,+Dyal-Chand,+R.,+%26+Bart,+Y.+(Eds.).+(2023).+Reengineering+the+sharing+economy:+Design,+policy,+and+regulation.+Cambridge+University+Press.&ots=fWHIWb5dQY&sig=WeOnVn9lCts_e-nZyNY4eoDSwlzQ&redir_esc=y#v=onepage&q=Heydari%2C%20B.%2C%20Ergun%2C%20O.%2C%20Dyal-Chand%2C%20R.%2C%20%26%20Bart%2C%20Y.%20(Eds.).%20(2023).%20Reengineering%20the%20sharing%20economy%3A%20Design%2C%20policy%2C%20and%20regulation.%20Cambridge%20University%20Press.&f=false)

Hogarth-Scott, S. (1999). Retailer–supplier partnerships: Hostages to fortune or the way forward? *British Food Journal*, 101(9), 668–682. <https://doi.org/10.1108/00070709910288865>

InPost. (2024). *Annual report 2024*. InPost Group. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://inpost.eu/>

Institut za standardizaciju Srbije. (2025). *Poštanske usluge – terminologija*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: https://iss.rs/sr_Cyrl/term/show/29616

International Energy Agency. (2025). *Global energy review 2025: CO₂ emissions*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2025/co2-emissions>

International Post Corporation. (2025). *Global Postal Sustainability Report 2025*. IPC. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.ipc.be/-/media/documents/public/sustainability/reports/report-2025-files/sustainability-report---with-annexes-toc.pdf?rev=361a86c370f644ce8481c209f8eb9e6d>

International Renewable Energy Agency. (2026). *Transport*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Transport>

Invesp. (2026). *Ecommerce product return rate statistics*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.invespro.com/blog/ecommerce-product-return-rate-statistics/>

Jaller, M., Pineda, L., Ambrose, H., & Kendall, A. (2021). Empirical analysis of the role of incentives in zero-emission last-mile deliveries in California. *Journal of Cleaner Production*, 317, 128353. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128353>

Janjevic, M., & Ndiaye, A. B. (2014). Development and application of a transferability framework for micro-consolidation schemes in urban freight transport. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 284-296. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1474>

Jayaraman, V., Ross, A. D., & Agarwal, A. (2008). Role of information technology and collaboration in reverse logistics supply chains. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 11(6), 409-425. <https://doi.org/10.1080/13675560701694499>

Jazemi, R., Alidadiani, E., Ahn, K., & Jang, J. (2023). A review of literature on vehicle routing problems of last-mile delivery in urban areas. *Applied Sciences*, 13(24), 13015. <https://doi.org/10.3390/app132413015>

Jiang, B., & Tian, L. (2019). The strategic and economic implications of consumer-to-consumer product sharing. In *Sharing economy: Making supply meet demand* (pp. 37–54). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01863-4_3

JKP Informatika. (2024). Broj stanovnika po mesnim zajednicama. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.nsinfo.co.rs/lat/broj-stanovnika-po-mesnim-zajednicama>

Kapser, S., & Abdelrahman, M. (2020). Acceptance of autonomous delivery vehicles for last-mile delivery in Germany – Extending UTAUT2 with risk perceptions. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 111, 210–225. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2019.12.016>

Katsela, K., Güneş, Ş., Fried, T., Goodchild, A., & Browne, M. (2022). Defining urban freight microhubs: A case study analysis. *Sustainability*, 14(1), 532. <https://doi.org/10.3390/su14010532>

Kent, J. L., & Dowling, R. (2018). Commercial car sharing, complaints and coping. *Urban Policy and Research*, 36(4), 464–475. <https://doi.org/10.1080/08111146.2018.1486297>

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

Konietzko, J., Das, A., & Bocken, N. (2023). *Towards regenerative business models: A necessary shift?* Sustainable Production and Consumption, 38, 372–388. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.04.014>

Kumar, V., Lahiri, A., & Dogan, O. B. (2018). A strategic framework for a profitable business model in the sharing economy. *Industrial Marketing Management*, 69, 147–160. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.08.021>

Kunertová, I. C., & Strenitzerová, M. (2026). Sustainability and the circular economy in the postal sector. *Transportation Research Procedia*, 93, 50–56. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2025.11.009>

Lamberton, C. P., & Rose, R. L. (2012). When is ours better than mine? A framework for understanding and altering participation in commercial sharing systems. *Journal of marketing*, 76(4), 109-125. <https://doi.org/10.1509/jm.10.0368>

Leighton, P. (2016). Professional self-employment, new power and the sharing economy: Some cautionary tales from Uber. *Journal of Management & Organization*, 22(6), 859-874. <https://doi.org/10.1017/jmo.2016.30>

Levin, J., Mitchell, B., & Smith, R. (2014). Transparency and non-discrimination in postal pricing. *Journal of Regulatory Economics*, 45(2), 145–167.

Li, L., Wang, X., & Rezaei, J. (2020). A Bayesian Best-Worst Method-Based Multicriteria Competence Analysis of Crowdsourcing Delivery Personnel. *Complexity*, 2020(1), 4250417. <https://doi.org/10.1155/2020/4250417>

Liang, Y. J., & Luo, Z. X. (2022). A survey of truck–drone routing problem: Literature review and research prospects. *Journal of the Operations Research Society of China*, 10(2), 343-377. <https://doi.org/10.1007/s40305-021-00383-4>

Light, A., & Miskelly, C. (2015). Sharing economy vs sharing cultures? Designing for social, economic and environmental good.

Lindman, M. T. (2007). Remarks on the quality of the construction of business concepts. *European Business Review*, 19(3), 196-215. <https://doi.org/10.1108/09555340710746464>

Liu, M., Li, Y., & Wang, X. (2024). Joint optimization of truck-drone routing for last-mile deliveries in urban areas. *Transportmetrica A: Transport Science*, 1-27. <https://doi.org/10.1080/23249935.2024.2392611>

Llorca, C., & Moeckel, R. (2021). Assessment of the potential of cargo bikes and electrification for last-mile parcel delivery by means of simulation of urban freight flows. *European transport research review*, 13(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00491-5>

LOGISTRA. (2026). *Cargo bikes (e-bikes, etc.)*. LOGISTRA. Приступано: јул 2026. године. Доступно на: <https://logistra.de/en/themen/two-wheelers/cargo-bikes-e-bikes-etc.html>

Lüdeke-Freund, F. (2010). Towards a conceptual framework of business models for sustainability'. Knowledge collaboration & learning for sustainable innovation, R. Wever, J. Quist, A. Tukker, J. Woudstra, F. Boons, N. Beute, eds., Delft, 25-29.

Lüdeke-Freund, F., & Dembek, K. (2017). Sustainable business model research and practice: Emerging field or passing fancy? *Journal of Cleaner Production*, 168, 1668-1678. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.093>

Luo, H., Duan, J., & Wang, G. (2025). Mathematical models for truck-drone routing problem: Literature review. *Applied Mathematical Modelling*, 116074. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2025.116074>

- Lyons, G., & McDonald, M. (2024). Strategies for last-mile delivery: A systematic review of emerging urban logistics solutions. *Transport Reviews*, 44(1), 1–29. <https://doi.org/10.1177/03611981221103596>
- Maas, K., & Boons, F. (2017). CSR as a strategic activity: Value creation, redistribution and integration. In *Innovative CSR* (pp. 154–172). Routledge.
- Magretta, J. (2002). Why business models matter. *Harvard Business Review*, 80(5), 86–92.
- McKinnon, A., Browne, M., Whiteing, A., & Piecyk, M. (Eds.). (2015). *Green logistics: Improving the environmental sustainability of logistics*. Kogan Page Publishers.
- McLeod, F., Cherrett, T., Bates, O., Bektaş, T., Lamas-Fernandez, C., Allen, J., & Oakey, A. (2020). Collaborative parcels logistics via the carrier's carrier operating model. *Transportation Research Record*, 2674(8), 384–393. <https://doi.org/10.1177/0361198120920636>
- Mignon, I., & Bankel, A. (2022). *Sustainable business models and innovation strategies to realize them: A review of 87 empirical cases*. *Business Strategy and the Environment*, 32(4), 1357–1372. <https://doi.org/10.1002/bse.3192>
- Miletić, R. (2013). Access to the postal network in liberalized postal services market. U *XXXI Simpozijum o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju – PosTel 2013* (str. 145–154). Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Min, S., & Mentzer, J. T. (2000). The role of marketing in supply chain management. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30(9), 765–787. <https://doi.org/10.1108/09600030010351462>
- Ministry for the Environment (New Zealand). (2025). 8. *Freight transport emission factors*. Measuring Emissions Guide. Приступано: април 2026. године. Доступно на: https://measuringemissionsguide.environment.govt.nz/8_freight.html
- Mkhalfi, J., Jawab, F., El Mhamedi, A., & Moufad, I. (2025). Urban Last-Mile Delivery: Environmental Challenges and Expertise-A Comprehensive Literature Review. In *2025 16th International Conference on Logistics and Supply Chain Management (LOGISTIQUA)* (pp. 1–9). IEEE. <https://doi.org/10.1109/LOGISTIQUA66323.2025.11122674>
- Mofatteh, M. Y., & Fatahi Valilai, O. (2025). A blockchain ecosystem model for a sustainable last-mile delivery operation management. *Transportation Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.treng.2025.100379>
- Mohamed, A., & Mohamed, M. (2025). *Unmanned aerial vehicles in last-mile parcel delivery: A state-of-the-art review*. *Drones*, 9(6), 413. <https://doi.org/10.3390/drones9060413>
- 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* (Vol. 24, No. 2, pp. 151–169). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/16258312.2023.2173488>
- Möhlmann, M. (2015). Collaborative consumption: Determinants of satisfaction and the likelihood of using a sharing economy option again. *Journal of Consumer Behaviour*, 14(3), 193–207. <https://doi.org/10.1002/cb.1512>

Morris, M., Schindehutte, M., & Allen, J. (2005). The entrepreneur's business model: Toward a unified perspective. *Journal of Business Research*, 58(6), 726-735. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2003.11.001>

Nerinckx, S. (2016, June). The 'Uberization' of the labour market: Some thoughts from an employment law perspective on the collaborative economy. In *Era Forum* (Vol. 17, No. 2, pp. 245-265). Berlin/Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s12027-016-0439-y>

Ninović, M., Dobrodolac, M., Bošković, S., Dupljanin, Đ., Lazarević, D., & Dumnić, S. (2025). An Extended FullEX method: An application to the selection of online orders distribution modes based on the shared economy. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 20(3), 207. <https://doi.org/10.3390/jtaer20030207>

Nosratabadi, S., Mosavi, A., Shamshirband, S., Zavadskas, E. K., Rakotonirainy, A., & Chau, K. W. (2019). Sustainable business models: A review. *Sustainability*, 11(6), 1663. <https://doi.org/10.3390/su11061663>

Novotná, M., Švadlenka, L., Jovčić, S., & Simić, V. (2022). Micro-hub location selection for sustainable last-mile delivery. *Plos one*, 17(7), e0270926. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270926>

nShift. (2025). *Last-mile innovation & urban logistics: Turning the most expensive mile into an edge*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://nshift.com/kb/last-mile-innovation-urban-logistics-turning-the-most-expensive-mile-into-an-edge>

Ojha, R., & Agarwal, A. (2025). Examining environmental sustainability in last-mile delivery: a quality function deployment analysis. *The TQM Journal*. <https://doi.org/10.1108/TQM-07-2024-0249>

Oskam, I., Bossink, B., & de Man, A.-P. (2018). The interaction between network ties and business modeling: Case studies of sustainability-oriented innovations. *Journal of Cleaner Production*, 177, 555-566. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.201>

Osterwalder, A. (2004). *The business model ontology: A proposition in a design science approach*. Doktorska disertacija. Université de Lausanne, Faculté des hautes études commerciales.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.

Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. L. (2005). Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept. *Communications of the Association for Information Systems*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01601>

Pan, Y., Zheng, R. C., Zhang, J., & Yao, X. (2019). Predicting bike sharing demand using recurrent neural networks. *Procedia computer science*, 147, 562-566. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.217>

Paragraf. (2025). *Zakon o poštanskim uslugama („Službeni glasnik RS”, br. 19/2025)*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-postanskim-uslugama.html>

ParcelHive. (2026). *Smart locker pricing 2026: Save 40% with custom config*. ParcelHive. Приступано: јул 2026. године. Доступно на: <https://www.parcelhive.com/blog/smart-locker-pricing-custom-configuration>

Park, H., Park, D., & Jeong, I. J. (2016). An effects analysis of logistics collaboration in last-mile networks for CEP delivery services. *Transport Policy*, 50, 115–125. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.05.009>

Pedersen, E. R. G., & Andersen, K. R. (2015). Sustainability innovators and anchor draggers: A global expert study on sustainable fashion. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 19(3), 315–327. <https://doi.org/10.1108/JFMM-08-2014-0059>

Perren, R., & Kozinets, R. V. (2018). Lateral exchange markets. *Journal of Marketing*, 82(1), 20–36. <https://doi.org/10.1509/jm.14.0250>

Philip, H. E., Ozanne, L. K., & Ballantine, P. W. (2015). Examining temporary disposition and acquisition in peer-to-peer renting. *Journal of Marketing Management*, 31(11–12), 1310–1332. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2015.1013490>

Piketty, T., & Saez, E. (2014). Inequality in the long run. *Science*, 344(6186), 838–843. <https://doi.org/10.1126/science.1251936>

Pokrajinski sekretarijat za urbanizam i zaštitu životne sredine. (2020). Informacioni sistem o prostoru AP Vojvodine. Izveštaj za 2019. godinu. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs/wp-content/uploads/2020/01/Informacioni-sistem-o-prostoru-APV-2019.pdf>

Porter, M. E. (2001). Strategy and the Internet. *Harvard Business Review*, 79(3), 62–79.

Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value: How to reinvent capitalism – and unleash a wave of innovation and growth. *Harvard Business Review*, 89(1–2), 62–77.

Post&Parcel. (2025) Increase in parcel volumes drives revenue growth for posts in 2024 and in H1 2025. *Post & Parcel*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://postandparcel.info/160867/news/e-commerce/increase-in-parcel-volumes-drives-revenue-growth-for-posts-in-2024-and-in-h1-2025/>

PostEurop. (2023). *Sustainability vision*. Приступано: јул 2026. године. Доступно на: https://www.posteurop.org/wp-content/uploads/2023/11/221114-FINAL-SUST-VISION-INFOGRAPHIC_ENG_rev2023.pdf

PostNL. (2023). *Sustainable logistics*. Приступано: јун 2026. године. Доступно на: <https://annualreport.postnl.nl/app/uploads/2026/01/PostNL-Annual-Report-2023.pdf>

Puschmann, T., & Alt, R. (2016). Sharing economy. *Business & Information Systems Engineering*, 58(1), 93–99. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0420-2>

RATEL. (2024, 2025a). *Registar izdatih i oduzetih dozvola poštanskim operatorima*. Приступано: децембар 2024. и јануар 2026. Доступно на: <https://registar.ratel.rs/cyr/reg217>.

RATEL. (2025). Pregled tržišta elektronskih komunikacija i poštanskih usluga u Republici Srbiji u 2024. godini. Приступано: децембар 2025. године. Доступно на: <https://www.ratel.rs/storage/upload/2025/09/TR%C5%BDI%C5%A0TE-PO%C5%A0TANSKIH-USLUGA.pdf>

RATEL. (2025b). *Pravilnik o pristupu poštanskoj mreži javnog poštanskog operatora*. Službeni glasnik RS, br. 110/2025. Приступано: јул 2026. године. Доступно на: <https://pravno-informacioni-sistem.rs/eli/rep/sgrs/drugidrzavniorganiorganizacije/pravilnik/2025/110/3/reg>

Recker, J., Rosemann, M., Indulska, M., & Green, P. (2009). Business process modeling: A comparative analysis. *Journal of the Association for Information Systems*, 10(4), 1. <https://doi.org/10.17705/1jais.00193>

Reed, S., Campbell, A. M., & Thomas, B. W. (2022). The value of autonomous vehicles for last-mile deliveries in urban environments. *Management Science*, 68(1), 280-299. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2020.3917>

Regulation (EU) 2018/644 of the European Parliament and of the Council of 18 April 2018 on cross-border parcel delivery services. Official Journal of the European Union, L 112, 2.5.2018, pp. 19–28. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32018R0644>

Republički zavod za statistiku. (2025). *Zarade zaposlenih prema delatnosti (KD2010), opštinama i gradovima*. Baza podataka. Приступано: јун 2025. године. Доступно на: <https://data.stat.gov.rs/Home/Result/2403040108?languageCode=sr-Latn>

Reyes-Rubiano, L., Serrano-Hernandez, A., Montoya-Torres, J. R., & Faulin, J. (2021). The sustainability dimensions in intelligent urban transportation: a paradigm for smart cities. *Sustainability*, 13(19), 10653. <https://doi.org/10.3390/su131910653>

Richter, M. (2013). Business model innovation for sustainable energy: German utilities and renewable energy. *Energy Policy*, 62, 1226-1237.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., ... Foley, J. A. (2009). Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14(2), 32. URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>

Rosenberg, L. N., Balouka, N., Herer, Y. T., Dani, E., Gasparin, P., Dobers, K., ... & van Uden, S. (2021). Introducing the shared micro-depot network for last-mile logistics. *Sustainability*, 13(4), 2067. <https://doi.org/10.3390/su13042067>

Salama, M. R., & Srinivas, S. (2022). Collaborative truck multi-drone routing and scheduling problem: Package delivery with flexible launch and recovery sites. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 164, 102788. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102788>

Scaraboto, D. (2015). Selling, sharing, and everything in between. *Journal of Consumer Research*, 42(1), 152–176. <https://doi.org/10.1093/jcr/ucv004>

Schaltegger, S., & Wagner, M. (2011). Sustainable entrepreneurship and sustainability innovation: Categories and interactions. *Business Strategy and the Environment*, 20(4), 222-237. <https://doi.org/10.1002/bse.682>

Schaltegger, S., Hansen, E. G., & Lüdeke-Freund, F. (2016). Business models for sustainability: Origins, present research, and future avenues. *Organization & Environment*, 29(1), 3-10. <https://doi.org/10.1177/1086026615599806>

Schor, J. (2016). Debating the sharing economy. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 4(3), 7–22.

Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>

Shafer, S. M., Smith, H. J., & Linder, J. C. (2005). The power of business models. *Business Horizons*, 48(3), 199-207. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2004.10.014>

Shastri, M., & Shrivastav, U. (2025). *Optimizing delivery logistics: Enhancing speed and safety with drone technology*. arXiv preprint. <https://arxiv.org/abs/2507.17253>

Shuaibu, A. S., Mahmoud, A. S., & Sheltami, T. R. (2025). A review of last-mile delivery optimization: Strategies, technologies, drone integration, and future trends. *Drones*, 9(3), 158. <https://doi.org/10.3390/drones9030158>

Silva, V., Amaral, A., & Fontes, T. (2023). Sustainable urban last-mile logistics: A systematic literature review. *Sustainability*, 15(3), 2285. <https://doi.org/10.3390/su15032285>

Simić, V., Lazarević, D., & Dobrodolac, M. (2021). Picture fuzzy WASPAS method for selecting last-mile delivery mode: a case study of Belgrade. *European transport research review*, 13(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00501-6>

Soysal, M., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Haijema, R., & van der Vorst, J. G. (2018). Modeling a green inventory routing problem for perishable products with horizontal collaboration. *Computers & Operations Research*, 89, 168-182. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2016.02.003>

Spekman, R. E., Kamauff Jr, J. W., & Myhr, N. (1998). An empirical investigation into supply chain management: a perspective on partnerships. *Supply chain management: an international journal*, 3(2), 53-67. <https://doi.org/10.1108/13598549810215379>

Statista. (2024). *Value of the global sharing economy from 2016 to 2030*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.statista.com/statistics/830986/value-of-the-global-sharing-economy/>

Statista. (2025). *E-commerce return rates in selected countries*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.statista.com/statistics/1549920/e-commerce-return-rates-in-selected-countries/>

Stelling, S., Syah, T. Y. R., Indrawati, R., & Dewanto, D. (2018). Role of payback period, ROI, and NPV for investment in clinical health business. *International advanced research journal in science, engineering and technology*, 5(7), 78-82.

Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., & Chatterjee, P. (2020). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to COMpromise solution (MARCOS). *Computers & industrial engineering*, 140, 106231. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106231>

Stubbs, W., & Cocklin, C. (2008). Conceptualizing a "sustainability business model". *Organization & Environment*, 21(2), 103-127. <https://doi.org/10.1177/1086026608318042>

Sundararajan, A. (2016). *The sharing economy: The end of employment and the rise of crowd-based capitalism*. MIT Press.

Svadlenka, L., Simić, V., Dobrodolac, M., Lazarević, D., & Todorović, G. (2020). Picture fuzzy decision-making approach for sustainable last-mile delivery. *IEEE Access* 8: 209393–209414. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3039010>

Šarac, D., Unterberger, M., Jovanović, B., Kujačić, M., Trubint, N., & Ožegović, S. (2017). Postal network access and service quality: Expectation and experience in Serbia. *Utilities Policy*, 48, 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2017.09.004>

Technavio. (2025). *Sharing economy market size to grow by USD 1118.8 billion between 2025–2029*. Technavio Newsroom. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://newsroom.technavio.org/sharing-economy-market>

Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2-3), 172-194. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>

Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40-49. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007>

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z)

Treľová, S. (2021). Models of work in collaborative economy and legislative challenges. In SHS Web of Conferences (Vol. 92). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219205026>

TrustRadius. (2025). *Best small business last mile delivery software 2025*. TrustRadius. Приступано: јул 2026. године. Доступно на: <https://www.trustradius.com/categories/last-mile-delivery?company-size=small-business>

UNCTAD & UPU. (2024). United Nations Conference on Trade and Development & Universal Postal Union. *E-commerce and the digital economy*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: https://unctad.org/system/files/official-document/der2024_en.pdf

UNI Europa Post & Logistics. (2026). *UNI Europa responds to public consultation on the EU Delivery Act*. Приступано: јун 2026. године. Доступно на: <https://www.uni-europa.org/news/uni-europa-response-to-public-consultation-on-the-eu-delivery-act/>

Unterberger, M. P. (2016). *Razvoj modela pristupa poštanskoj mreži* (Doktorska disertacija). Univerzitet u Novom Sadu. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://nardus.mpn.gov.rs/bitstream/id/42531/Disertacija4987.pdf>

UPU (2023). Universal Postal Union. (2023). *The Post: An essential infrastructure for sustainable development. SDG Report 2023*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: https://www.upu.int/UPU/media/upu/files/aboutUpu/strategy/202411-strategySDGReport2023_EN.pdf

UPU. (2021). Universal Postal Union: *The Post: An essential infrastructure for sustainable development*. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.upu.int/en/universal-postal-union/activities/sustainable-development/sustainable-development-goals-sdgs>

UPU. (2023). Postal Statistics. UPU. Приступано: април 2026. године. Доступно на: https://www.upu.int/UPU/media/upu/publications/202412postalStatistics2023-MainReport_EN_FR.pdf

UPU. (2024). Universal Postal Union. *The state of the Postal Sector 2024*. UPU. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.upu.int/en/publications/2ipd/the-state-of-the-postal-sector-2024>

UPU. (2024a). Universal Postal Union. Global postal development report. UPU. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.upu.int/en/press-release/2024/switzerland-and-germany-lead-global-postal-development-ranking>

UPU. (2024b). Universal Postal Union. The State of the Postal Sector 2024: Webinar Presentation. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.upu.int/getmedia/c629a941-fc54-4c6e-aa27-623181db0bb5/202412stateOfThePostalSectorReport2024WebinarPresentation.pdf>

UPU. (2025). Catalogue of UPU standards. Приступано: април 2026. године. Доступно на: <https://www.upu.int/UPU/media/upu/documents/Standards/Catalogue-of-UPU-standards.pdf>

Vachon, S., & Klassen, R. D. (2006). Extending green practices across the supply chain: The impact of upstream and downstream integration. *International Journal of Operations & Production Management*, 26(7), 795–821. <https://doi.org/10.1108/01443570610672248>

Verlinde, S., Macharis, C., Milan, L., & Kin, B. (2014). Does a mobile depot make urban deliveries faster, more sustainable and more economically viable: results of a pilot test in Brussels. *Transportation Research Procedia*, 4, 361-373. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2014.11.027>

Wang, D., Hu, P., Du, J., Zhou, P., Deng, T., & Hu, M. (2019). Routing and scheduling for hybrid truck-drone collaborative parcel delivery with independent and truck-carried drones. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(6), 10483-10495. [10.1109/JIOT.2019.2939397](https://doi.org/10.1109/JIOT.2019.2939397)

Wang, H. J., & Wu, H. (2011). Supporting process design for e-business via an integrated process repository. *Information Technology and Management*, 12, 97-109. <https://doi.org/10.1007/s10799-010-0076-z>

Wang, Y., Liu, X., & Zhang, M. (2020). *Green logistics optimization with eco-packaging strategies*. *Transportation Research Part D*, 87, 102504. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102118>

Wang, Y., Luo, S., Fan, J., & Zhen, L. (2024). The multidepot vehicle routing problem with intelligent recycling prices and transportation resource sharing. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 185, 103503. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2024.103503>

Wang, Y., Sun, Y., Guan, X., Fan, J., Xu, M., & Wang, H. (2021). Two-echelon multi-period location routing problem with shared transportation resource. *Knowledge-Based Systems*, 226, 107168. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2021.107168>

Wang, Y., Wang, Z., Hu, X., Xue, G., & Guan, X. (2022). Truck–drone hybrid routing problem with time-dependent road travel time. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 144, 103901. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2022.103901>

Winter, K., Cats, O., Martens, K., & Van Arem, B. (2021). Relocating shared automated vehicles under parking constraints: assessing the impact of different strategies for on-street parking. *Transportation*, 48(4), 1931-1965. <https://doi.org/10.1007/s11116-020-10116-w>

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. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100300>

Zhao, F., Fashola, O. I., Olarewaju, T. I., & Onwumere, I. (2021). Smart city research: A holistic and state-of-the-art literature review. *Cities*, 119, 103406. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103406>

Zhu, X., & Liu, K. (2021). A systematic review and future directions of the sharing economy: business models, operational insights and environment-based utilities. *Journal of cleaner production*, 290, 125209. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125209>

Zott, C., & Amit, R. (2008). The fit between product market strategy and business model: Implications for firm performance. *Strategic Management Journal*, 29(1), 1-26. <https://doi.org/10.1002/smj.642>

Zott, C., & Amit, R. (2010). Business model design: An activity system perspective. *Long Range Planning*, 43(2-3), 216-226. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.004>

Zuhroh, D., Jermias, J., Ratnasari, S. L., Nurjanah, E., & Fahlevi, M. (2025). The impact of sharing economy platforms, management accounting systems, and demographic factors on financial performance: Exploring the role of formal and informal education in MSMEs. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11(1), 100447. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100447>

ПРИЛОЗИ**Прилог А. Одговори експерта 1**

Табела А1. Одговори експерта 1 у вези са Extended FullEx методом

K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1
K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2
K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K12
K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3
K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K12	K12
K4	K4	K4	K4	K4	K4	K4	K4	K4	K4	K4
K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K12	K12	K12
K5	K5	K5	K5	K5	K5	K5	K5	K5	K5	K5
K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K12	K12	K12	K12
K6	K6	K6	K6	K6	K6	K6	K6	K6	K6	K6
K7	K8	K9	K10	K11	K12	K12	K12	K12	K12	K12
K7	K7	K7	K7	K7	K7	K7	K7	K7	K7	K7
K8	K9	K10	K11	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12
K8	K8	K8	K8	K8	K8	K8	K8	K8	K8	K8
K9	K10	K11	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12
K9	K9	K9	K9	K9	K9	K9	K9	K9	K9	K9
K10	K11	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12
K10	K10	K10	K10	K10	K10	K10	K10	K10	K10	K10
K11	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12
K11	K11	K11	K11	K11	K11	K11	K11	K11	K11	K11
K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12

Табела А2. Одговори експерта 1 у вези са MARCOS методом

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	9	9	9	8	8	7	2	1	5	1	9	1
A2	6	4	3	5	9	7	8	5	6	6	7	4
A3	5	6	7	2	3	2	7	2	7	4	8	8
A4	2	1	1	2	5	6	9	3	6	7	8	9

Прилог Б. Одговори експерта 2

Табела А3. Одговори експерта 2 у вези са Extended FullEx методом

K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1
K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	
K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	
K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3		
K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12		
K4	K4	K4	K4	K4	K4	K4	K4			
K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12			
K5	K5	K5	K5	K5	K5	K5				
K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12				
K6	K6	K6	K6	K6	K6	K6				
K7	K8	K9	K10	K11	K12					
K7	K7	K7	K7	K7	K7					
K8	K9	K10	K11	K12						
K8	K8	K8	K8							
K9	K10	K11	K12							
K9	K9	K9								
K10	K11	K12								
K10	K10									
K11	K12									
K11										
K12										

Табела А4. Одговори експерта 2 у вези са MARCOS методом

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	9	9	9	7	7	5	3	1	4	3	9	3
A2	4	3	3	6	9	4	7	4	8	5	8	5
A3	5	3	5	4	6	3	6	3	9	4	9	7
A4	3	2	1	3	7	3	8	3	9	6	9	9

Прилог Ц. Одговори експерта 3

Табела А5. Одговори експерта 3 у вези са Extended FullEx методом

K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1
K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2
K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K12
K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3	K3
K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K12	K12
K4	K4	K4	K4	K4	K4	K4	K4	K4	K4	K4
K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K12	K12	K12
K5	K5	K5	K5	K5	K5	K5	K5	K5	K5	K5
K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K12	K12	K12	K12
K6	K6	K6	K6	K6	K6	K6	K6	K6	K6	K6
K7	K8	K9	K10	K11	K12	K12	K12	K12	K12	K12
K7	K7	K7	K7	K7	K7	K7	K7	K7	K7	K7
K8	K9	K10	K11	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12
K8	K8	K8	K8	K8	K8	K8	K8	K8	K8	K8
K9	K10	K11	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12
K9	K9	K9	K9	K9	K9	K9	K9	K9	K9	K9
K10	K11	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12
K10	K10	K10	K10	K10	K10	K10	K10	K10	K10	K10
K11	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12
K11	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12
K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12

Табела А6. Одговори експерта 3 у вези са MARCOS методом

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	9	8	9	9	6	9	2	2	5	1	9	1
A2	3	6	4	5	8	9	9	4	7	6	6	3
A3	6	5	3	3	7	6	6	3	5	4	8	8
A4	1	3	1	1	5	7	9	4	6	8	8	9

Табела А8. Одговори експерта 2 из контролне групе, везани за *Extended FullEx* методу

[illegible]

ПЛАН ТРЕТМАНА ПОДАТАКА

Назив пројекта/истраживања
Развој одрживог пословног модела економије дељења у поштанском саобраћају
Назив институције/институција у оквиру којих се спроводи истраживање
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука
Назив програма у оквиру ког се реализује истраживање
Истраживање је реализовано у оквиру израде докторске дисертације на студијском програму Саобраћај, у оквиру докторских академских студија на Факултету техничких наука у Новом Саду, Универзитета у Новом Саду.
1. Опис података
1.1 Врста студије: <u>Докторска дисертација</u> 1.2 Врсте података ☒ а) квантитативни ☐ б) квалитативни 1.3. Начин прикупљања података ☒ а) анкете, упитници, тестови ☐ б) клиничке процене, медицински записи, електронски здравствени записи ☐ в) генотипови: навести врсту _____ ☐ г) административни подаци: навести врсту _____ ☐ д) узорци ткива: навести врсту _____ ☐ ђ) снимци, фотографије: навести врсту _____ ☐ е) текст, навести врсту _____ ☐ ж) мапа, навести врсту _____ ☒ з) остало: <u>јавно доступни подаци</u> 1.4 Формат података, употребљене скале, количина података 1.4.1 Употребљени софтвер и формат датотеке: ☒ а) Excel фајл, датотека <u>.xlsx</u> ☐ б) SPSS фајл, датотека _____ ☐ с) PDF фајл, датотека _____ ☒ д) Текст фајл, датотека <u>.docx</u>

е) JPG фајл, датотека .jpg, png., emf/wmf

ф) Остало, датотека _____

1.4.2. Број записа (код квантитативних података)

а) број варијабли: велики број

б) број мерења (испитаника, процена, снимака и сл.): велики број

1.4.3. Поновљена мерења

а) да

б) не

Уколико је одговор да, одговорити на следећа питања:

а) временски размак измедју поновљених мера је _____

б) варијабле које се више пута мере односе се на _____

в) нове верзије фајлова који садрже поновљена мерења су именоване као _____

Напомене: _____

Да ли формати и софтвер омогућавају дељење и дугорочну валидност података?

а) *Да*

б) *Не*

Ако је одговор не, образложити _____

2. Прикупљање података

2.1 Методологија за прикупљање/генерисање података

2.1.1. У оквиру ког истраживачког нацрта су подаци прикупљени?

а) експеримент, навести тип: анкетирање испитаника

б) корелационо истраживање, навести тип _____

ц) анализа текста, навести тип: прикупљање података анализом доступне литературе из области истраживања

д) остало, навести шта _____

2.1.2 Навести врсте мерних инструмената или стандарде података специфичних за одређену научну дисциплину (ако постоје).

2.2 Квалитет података и стандарди

2.2.1. Третман недостајућих података

а) Да ли матрица садржи недостајуће податке? Да Не

Ако је одговор да, одговорити на следећа питања:

- а) Колики је број недостајућих података? _____
- б) Да ли се кориснику матрице препоручује замена недостајућих података? Да Не
- в) Ако је одговор да, навести сугестије за третман замене недостајућих података _____

2.2.2. На који начин је контролисан квалитет података? Описати

Квалитет прикупљених података и резултата добијених њиховом анализом контролисан је коришћењем различитих тестова за верификацију, прилагођених специфичностима области истраживања у оквиру докторске дисертације.

2.2.3. На који начин је извршена контрола уноса података у матрицу?

Контрола уноса података спроведена је ручном провером сваког уноса, за шта је био задужен сам докторанд. Поступак је обухватао пажљиву верификацију унетих вредности у односу на изворне податке, како би се елиминисале евентуалне грешке у процесу уноса.

3. Третман података и пратећа документација

3.1. Третман и чување података

3.1.1. Подаци ће бити депоновани у Универзитет у Новом Саду репозиторијум кроз докторску дисертацију.

3.1.2. URL адреса _____

3.1.3. DOI _____

3.1.4. Да ли ће подаци бити у отвореном приступу?

- ☒ а) Да
- б) Да, али после ембарга који ће трајати до _____
- в) Не

Ако је одговор не, навести разлог _____

3.1.5. Подаци неће бити депоновани у репозиторијум, али ће бити чувани.

Образложење

3.2. Метаподаци и документација података

3.2.1. Који стандард за метаподатке ће бити примењен? Стандард који примењује Репозиторијум докторских дисертација Универзитета у Новом Саду.

3.2.1. Навести метаподатке на основу којих су подаци депоновани у репозиторијум.

Ако је потребно, навести методе које се користе за преузимање података, аналитичке и

процедуралне информације, њихово кодирање, детаљне описе варијабли, записа итд.

3.3 Стратегија и стандарди за чување података

3.3.1. До ког периода ће подаци бити чувани у репозиторијуму? _____

3.3.2. Да ли ће подаци бити депоновани под шифром? Да ☐ Не ☒

3.3.3. Да ли ће шифра бити доступна одређеном кругу истраживача? Да ☐ Не ☒

3.3.4. Да ли се подаци морају уклонити из отвореног приступа после извесног времена?

Да ☐ Не ☒

Образложити

4. Безбедност података и заштита поверљивих информација

Овај одељак МОРА бити попуњен ако ваши подаци укључују личне податке који се односе на учеснике у истраживању. За друга истраживања треба такође размотрити заштиту и сигурност података.

4.1 Формални стандарди за сигурност информација/података

Истраживачи који спроводе испитивања с људима морају да се придржавају Закона о заштити података о личности (https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_podataka_o_licnosti.html) и одговарајућег институционалног кодекса о академском интегритету.

4.1.2. Да ли је истраживање одобрено од стране етичке комисије? Да ☐ Не ☒

Ако је одговор Да, навести датум и назив етичке комисије која је одобрила истраживање

4.1.2. Да ли подаци укључују личне податке учесника у истраживању? Да ☐ Не ☒

Ако је одговор да, наведите на који начин сте осигурали поверљивост и сигурност информација везаних за испитанике:

- а) Подаци нису у отвореном приступу
- б) Подаци су анонимизирани
- ц) Остало, навести шта

5. Доступност података

5.1. Подаци ће бити

☒ а) јавно доступни

б) доступни само уском кругу истраживача у одређеној научној области

ц) затворени

Ако су подаци доступни само уском кругу истраживача, навести под којим условима могу да их користе:

Ако су подаци доступни само уском кругу истраживача, навести на који начин могу приступити подацима:

5.4. Навести лиценцу под којом ће прикупљени подаци бити архивирани.

Ауторство – некомерцијално

6. Улоге и одговорност

6.1. Навести име и презиме и мејл адресу власника (аутора) података

Милена Ниновић, milenaninovic@uns.ac.rs

6.2. Навести име и презиме и мејл адресу особе која одржава матрицу с подацима

Милена Ниновић, milenaninovic@uns.ac.rs

6.3. Навести име и презиме и мејл адресу особе која омогућује приступ подацима другим истраживачима

Милена Ниновић, milenaninovic@uns.ac.rs