



УНИВЕРЗИТЕТ „МЕТРОПОЛИТАН“ БЕОГРАД
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИМЕЊЕНУ ЕКОЛОГИЈУ
„ФУТУРА“
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ ОДРЖИВИ РАЗВОЈ И
ЖИВОТНА СРЕДИНА



**УРБО-ЕКОЛОШКИ
АСПЕКТИ
СТУДИЈА СЛУЧАЈА ОПШТИНЕ РУМА
ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА**

Ментор: Проф.др Владица Ристић

Кандидат: Бранкица Табак

Београд, 2025.године

ПРИЛОЗИ ДОКТОРСКОГ РАДА

1. Подаци о аутору

- Име и презиме: Бранкица Табак
- Датум и место рођења: 12.06.1977., Сремска Митровица, Србија
- Садашње запослење: АПВ, Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине
- Број публикованих радова: 1

2. Подаци о докторској дисертацији

- Наслов: *Урбано-еколошки аспекти: Студија случаја општине Рума*
- Број страна: 213
- Стручна област: животна средина и одрживи развој
- Институција где ће се чувати дисертација: Факултет за примењену екологију Футура, Универзитет Метрополитан
- Ментор: проф. др Владица Ристић
- Структура садржаја: 23 слике, 15 табела, 14 графикона
- Библиографија: 160 јединица

3. Подаци о поступку пријаве, прихватања и одбране

- Комисија за оцену научне утемељености теме и испуњености услова кандидата:

1. |
2. |
3. |

- Број одлуке и датум прихватања дисертације:

1. Веће Футуре: _____
2. Веће Универзитета Метрополитан: _____

- Комисија за оцену и одбрану дисертације:

1. |
2. |
3. |

- Датум одбране: _____

Ментор: проф. др Владица Ристић

ЗАХВАЛНОСТ

Изражавам искрену и дубоку захвалност свом ментору, професору др Владици Ристићу, који је веровао у мене још од периода израде мастер рада. Његова подршка, охрабрење и професионално вођство били су пресудни у мојој одлуци да упишем докторске студије. Професор Ристић је препознао потенцијал у мени који у том тренутку нисам ни сама у потпуности увиђала, и том визијом је трасирао мој академски пут. Његово стрпљење, посвећеност и веровање у моје могућности остали су ми снажан ослонац током целог процеса израде ове дисертације.

Посебну захвалност дугујем својој породици – супругу и нашој деци – што су ми пружали љубав, разумевање и подршку у сваком кораку овог захтевног али испуњавајућег пута. Њихово стрпљење и охрабрење омогућили су ми да одговорим и на академске, и на животне изазове.

Захваљујем се и мојој мајци, која је, са поносом и топлином, стајала уз мене. Њена подршка у организовању свакодневних обавеза и спремност да буде ту када ми је највише требало, омогућиле су ми да се, поред свакодневних радних и породичних обавеза, у потпуности посветим научном раду.

Сви они су ми својом вером, љубављу и подршком помогли да се остварим и као мајка, и као професионалац, и као истраживач – и ова дисертација је и њихово дело.

Списак поглавља докторске дисертације:

1. Увод
2. Циљеви, методологија и хипотезе
3. Урбано-еколошки аспекти
4. Одрживи развој и урбана екологија
5. Заштита животне средине
6. Плански систем Републике Србије – водич за планирање
7. Друштвени, економски и еколошки ризици од игнорисања урбано-еколошке одрживости
8. Хазарди као последица занемаривања урбано-еколошке одрживости
9. Студија случаја: Општина Рума
10. Препоруке за унапређење урбано-еколошких аспеката у Руми
11. Закључак
12. Речник појмова
13. Литература

Списак слика

Слика 1: *Илустрација симболични приказ односа града и природе. Извор: (по замислиси аутора AI-генерисана слика)*

Слика 2: *Илустрација повезаност зелених површина, саобраћаја и становања у савременим градовима. Извор: <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/ljubljana-zate/pregled-vseh-projektov/javne-zelene-povrsine-vecje/>*

Слика 3: *Илустрација одржива урбанизација. Извор: (по замислиси аутора AI-генерисана слика)*

Слика 4: *Илустрација кружна економија. Извор: (по замислиси аутора AI-генерисана слика)*

Слика 5: *Илустрација ефекат урбаних топлотних острва. Извор: (по замислиси аутора AI-генерисана слика)*

Слика 6: *Илустрација „наметни град“ Извор: <https://www.it-daily.net/it-management/digitalisierung/smart-cities-die-zukunft-ist-kollaborativ>*

Слика 7: *Илустрација симболични приказ трагања за животном средином. Извор: (по замислиси аутора AI-генерисана слика)*

Слика 8: *Илустрација загађење воде. Извор: <https://www.bbc.com/serbian/lat/srbija-56464521>*

Слика 9: Илустрација утицај загађења на екостистем;

Извор:<https://www.politika.rs/sr/clanak/418329/zemljiste-u-srbiji-ugrozeno-zagadenjima-erozijom-i-klizistima>

Слика 10: Илустрација планског система. Извор: (по замисли аутора AI-генерисана слика)

Слика 11: Илустрација урбани ризици. Извор: (по замисли аутора AI-генерисана слика)

Слика 12: 12:Последице хазарда. Извор: (По замисли аутора AI генерисана слика)

Слика 13: Грб Руме

Слика 14: Реферална карта, намена простора

Слика 15: НП „Фрушка гора“ Извор: <https://www.npfruskagora.co.rs>

Слика 16 : Бара Трсковача, извор:<https://www.visitruma.com>

Слика 17: Одрживи транспорт. Извор:(по замисли аутора AI генерисана слика)

Слика 18: Илустрација обновљиви извори енергије. Извор:

[https://www.nationalgrid.com/stories/energy-explained/what-are-different-types-renewable-](https://www.nationalgrid.com/stories/energy-explained/what-are-different-types-renewable-energy)

[energy](https://www.nationalgrid.com/stories/energy-explained/what-are-different-types-renewable-energy)

Слика 19: Илустрација, рециклажни центар <https://guidestrats.com/cities-skylines-ultimate-recycling-plant/>

Слика 20: Илустрација биодиверзитет. Извор (по замисли аутора AI-генерисана слика)

Слика 21: Илустрација еколошки коридор. Извор: (по замисли аутора AI-генерисана слика),

Слика 22: Илустрација приказ састава анкете. Извор: (по замисли аутора AI-генерисана слика)

Слика 23: Илустрација Рума одрживи град будућности. Извор: (по замисли аутора AI-генерисана слика)

Списак табела:

Табела 1: Фактори који доприносе загађењу ваздуха у урбаним срединама

Табела 2: Ниво загађења ваздуха пре и после увођења зелене инфраструктуре

Табела 3: Количина отпада и проценат рециклираног отпада у српским градовима

Табела 4: Кључни аспекти управљања отпадом

Табела 5: Врсте ризика и стратегије за смањење

Табела 6: Врсте хазарда

Табела 7: Полна структура становништва у Руми

Табела 8: Старосна структура становништва у Руми

Табела 9: Демографски подаци о Руми

Табела 10: Привредна структура Руме

Табела 11: Категорије урбанистичког планирања у Руми

Табела 12: Основни природни ресурси на подручју Руме

Табела 13: Нивои загађујућих материја у ваздуху

Табела 14: Нивои буке у различитим зонама

Табела 15: Нивои вибрација у различитим зонама

Списак графикана:

Графикон 1: приказ загађења ваздуха по изворима

Графикон 2: Промена концентрације PM_{2.5} честица пре и после мера у градовима региона

Графикон 3: Процент рециклираног отпада у српским градовима

Графикон 4: Феномен урбаног топлотног острва

Графикон 5: Потенцијал смањења емисије CO₂ по врстама одрживог транспорта

Графикон 6: Поређење приноса традиционалне и урбане пољопривреде (у kg/m²)

Графикон 7: Поређење емисије CO₂ у традиционалном и еколошком граду

Графикон 8: Смањење емисије CO₂ у зависности од врсте транспорта

Графикон 9: Структура система управљања отпадом по кључним компонентама

Графикон 10: Структура урбано-еколошких ризика по димензијама

Графикон 11: Расподела врста хазарда у урбаном окружењу

Графикон 12: Образовна структура становништва Руме

Графикон 13: Просторна структура урбаних зона у Руми

Графикон 14: Структура коришћења земљишта у општини Рума

Апстракт

Овај рад истражује урбано-еколошке аспекте општине Рума, са посебним фокусом на утицај урбанизације на природне ресурсе, биодиверзитет и квалитет живота у овом подручју. Општина Рума, као представник типичне урбане средине у Србији, пружа значајан пример како брзи урбанизацијски процеси могу утицати на еколошки профил једне локалне заједнице. Рума, која се налази у Сремском округу, последњих деценија доживљава динамичан урбани раст, што је довело до изазова у одржавању еколошке равнотеже и стабилности локалног окружења.

Главни циљ овог истраживања је анализа тренутног стања урбано-еколошких аспеката у Руми, уз идентификовање кључних изазова као што су губитак зелених површина, загађење ваздуха и воде, проблеми са отпадом и енергетском ефикасношћу, као и слаба интеграција обновљивих извора енергије. Рад ће такође предложити конкретне мере и стратегије за унапређење еколошког профила Руме. Кроз анализу примера других градова који су успешно имплементирали одрживе еколошке стратегије, биће предложене могућности за примену најбољих пракси које су већ дале позитивне резултате.

Истраживање се заснива на комбинованим методама, укључујући анализу релевантне документације, теренска истраживања и интервјуе са стручњацима у области урбаног и еколошког развоја. Такође, обрађени су подаци о урбаној инфраструктури, зеленим површинама, као и загађењу воде и ваздуха, који ће помоћи у формулисању стратегија за боље управљање природним ресурсима и побољшање животне средине у Руми.

Предложене мере обухватају развој и проширење зелених површина, побољшање јавног превоза и развој бициклическе инфраструктуре, повећање употребе обновљивих извора енергије, као и унапређење система за управљање отпадом и водним ресурсима. Посебан акценат стављен је на важност подизања еколошке свести грађана и њихово активно укључивање у процесе одрживог развоја.

У закључку, овај рад истиче значај интеграције одрживих еколошких мера у урбани развој Руме, уз нагласак на кључне економске и административне баријере које могу отежати имплементацију ових мера. Спровођење предложених стратегија имаће

значајне дугорочне користи за квалитет живота грађана, као и за смањење угљен-диоксидног отиска, побољшање локалног биодиверзитета и очување природних ресурса.

Abstract

This paper explores the urban-ecological aspects of the municipality of Ruma, with a particular focus on the impact of urbanization on natural resources, biodiversity, and quality of life in the region. The municipality of Ruma, as a representative example of a typical urban environment in Serbia, provides an important case study of how rapid urbanization processes can affect the ecological profile of a local community. Located in the Srem district, Ruma has witnessed dynamic urban growth in recent decades, leading to challenges in maintaining ecological balance and the stability of the local environment.

The primary aim of this research is to analyze the current state of urban-ecological aspects in Ruma, identifying key challenges such as the loss of green spaces, air and water pollution, waste management issues, energy efficiency problems, and the weak integration of renewable energy sources. The paper will also propose concrete measures and strategies to improve Ruma's ecological profile. Through the analysis of other cities that have successfully implemented sustainable ecological strategies, opportunities for applying best practices that have already yielded positive results will be suggested.

The research is based on a combination of methods, including the analysis of relevant documentation, field studies, and interviews with experts in the fields of urban and ecological development. Additionally, data on urban infrastructure, green spaces, and water and air pollution have been processed, which will aid in formulating strategies for better natural resource management and environmental improvement in Ruma.

The proposed measures include the development and expansion of green spaces, improvements to public transportation and cycling infrastructure, increasing the use of renewable energy sources, and enhancing waste and water resource management systems. Special emphasis is placed on raising environmental awareness among citizens and actively involving them in sustainable development processes.

In conclusion, this paper highlights the importance of integrating sustainable ecological measures into the urban development of Ruma, with a focus on the key economic and

administrative barriers that may hinder the implementation of these measures. The implementation of the proposed strategies will bring significant long-term benefits for the quality of life of citizens, as well as contribute to reducing the carbon footprint, improving local biodiversity, and preserving natural resources.

Садржај

ПРИЛОЗИ ДОКТОРСКОГ РАДА.....	2
ЗАХВАЛНОСТ.....	3
<i>Списак поглавља докторске дисертације:</i>	4
<i>Списак слика</i>	4
<i>Списак табела:</i>	5
Апстракт.....	7
Abstract.....	9
УРБО-ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ ОПШТИНЕ РУМА	
1. УВОД.....	16
1.1. Проблематика.....	17
1.2. Урбанизација.....	18
1.3. Утицај на природне ресурсе.....	18
2. ЦИЉЕВИ, МЕТОДОЛОГИЈА И ХИПОТЕЗЕ.....	18
2.1. Циљ истраживања.....	18
2.2. Методологија истраживања.....	19
2.3. Истраживачка питања и хипотезе.....	19
3. УРБАНО-ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ.....	20
3.1. Урбани екосистеми и биодиверзитет.....	20
3.1.1. Утицај урбанизације на биодиверзитет.....	21
3.1.2. Предности и изазови урбаних екосистема.....	22
3.1.3. Промоција биодиверзитета кроз урбани дизајн.....	23
3.1.4. Будућност урбаног биодиверзитета.....	24
3.2. Одржива урбанизација.....	25
3.2.1. Одрживо урбано планирање и дизајн.....	26
3.2.2. Кључне компоненте одрживих заједница.....	28
3.2.3. Изазови и примери одрживих урбаних пракси.....	28
3.3. Загађење и квалитет ваздуха.....	29
3.3.1. Утицај загађења ваздуха на здравље.....	30
3.3.2. Загађење ваздуха у урбаним срединама.....	31
3.3.3. Решења за смањење загађења ваздуха.....	32
3.4. Зелени простори.....	33
3.4.1. Еколошка и физичка вредност зелених простора.....	34
3.4.2. Социјални и психолошки аспекти зелених простора.....	34
3.4.3. Зелени простори и рекреација.....	34
3.5. Урбани отпад и рециклажа.....	35
3.5.1. Управљање урбаним отпадом.....	36
3.5.2. Кружна економија и рециклажа.....	37
3.5.3. Изазови и решења у управљању отпадом.....	39
3.6. Урбана топлотна острва.....	40
3.6.1. Урбана топлотна острва и њихови узроци.....	41
3.6.2. Здравствени и еколошки ефекти урбаних топлотних острва.....	42
3.6.3. Решења за смањење ефеката урбаних топлотних острва.....	43
3.7. Климатске промене и градови.....	43
3.7.1. Климатске промене и њихов утицај на градове.....	44
3.7.2. Градови као извор климатских промена.....	44

3.7.3. Прилагођавање и ублажавање климатских промена у градовима	45
3.8. Одрживи транспорт.....	46
3.8.1. Јавни превоз и бициклизам	46
3.8.2. Електрична возила и алтернативни извори енергије	47
3.8.3. Зелене транспортне инфраструктуре	47
3.8.4. Подељени превоз и паметна мобилност	48
3.9. Урбана пољопривреда	49
3.9.1. Предности урбане пољопривреде.....	50
3.9.2. Политичка и друштвена димензија урбане пољопривреде.....	51
3.9.3. Иновативни модели урбане пољопривреде	51
3.10. Планирање и еколошка заштита.....	53
3.10.1. Биофилни градови – интегрисање природе у урбано планирање	54
4. ОДРЖИВИ РАЗВОЈ И УРБАНА ЕКОЛОГИЈА	55
4.1. Појам и значај урбане екологије.....	55
4.2. Допринос одрживом урбаном развоју.....	56
4.2.1. Интеграција еколошких принципа у урбанистичко планирање.....	57
4.2.2. Одрживи транспорт и енергетска ефикасност	59
4.2.3. Ефикасно управљање отпадом.....	61
4.2.4. Социјална инклузија и праведност.....	63
4.2.5. Подстицање климатске отпорности	64
4.2.6. Паметни градови и дигитализација урбаног живота	65
4.3. Преглед главних појмова и дефиниција везаних за урбане екосистеме и њихову структуру.....	66
4.3.1. Биодиверзитет урбаних екосистема	67
4.3.2. Зелене инфраструктуре.....	68
4.3.3. Урбана клима и урбано топлотно острво.....	68
4.3.4. Екосистемске услуге у урбаним срединама	68
4.3.5. Урбана одрживост	69
4.3.6. Урбани циклус воде	69
4.3.7. Климатске промене и адаптација градова	69
4.4. Одрживи развој.....	69
4.4.2. Еколошка одрживост	70
4.4.3. Социјална одрживост.....	70
4.4.4. Кључне стратегије урбаног одрживог развоја.....	70
4.5. Суочавање са изазовима у еколошком урбаном планирању	71
5. ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	72
5.1. Појам животне средине	72
5.1.1. Доктрирани приступ дефинисању животне средине.....	73
5.1.2. Трагање за појмом животне средине.....	74
5.2. Појам загађивања животне средине	77
5.3. Врсте загађења животне средине.....	77
5.3.1. Загађење ваздуха	77
5.3.2. Загађење воде.....	79
5.3.3. Загађење земљишта.....	81
6. ПЛАНСКИ СИСТЕМ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ – ВОДИЧ ЗА ПЛАНИРАЊЕ.....	83
6.1. Појам планског система Републике Србије.....	83

6.2. Увод у планове	85
6.3. Садржина и специфичности планских докумената	86
6.4. Документи развојног планирања	88
6.4.1. План развоја – опште информације.....	88
6.4.2. План развоја јединица локалних самоуправа	88
6.4.2.1. План развоја јединица локалних самоуправа: Развојна област – Урбани развој и заштита животне средине	91
7. Друштвени, економски и еколошки ризици.....	94
7.1. Дефиниција ризика.....	94
7.2. Еколошки ризици	95
7.2.1. Загађење ваздуха и утицај на здравље	96
7.2.2. Губитак биодиверзитета и деградација природних станишта	96
7.2.3. Урбано загревање и климатске промене.....	97
7.3. Друштвени ризици	97
7.4. Економски ризици.....	99
7.5. Стратегије за смањење ризика	100
8. ДЕФИНИЦИЈА И ВРСТА ХАЗАРДА	101
8.1. Дефиниција хазарда	101
8.2. Врсте хазарда.....	103
8.2.1. Загађење ваздуха	104
8.2.2. Деградација земљишта	104
8.2.3. Утицај на водене ресурсе	105
8.3. Друштвени хазард	106
8.4. Економски хазард – утицај на привредну активност и ресурсе	107
8.5. Природни хазард – климатске промене и урбане катастрофе	108
9. СТУДИЈА СЛУЧАЈА: ОПШТИНА РУМА	110
9.1. Основне карактеристике општине Рума	110
9.1.1. Насеља општине Рума	111
9.1.2. Катастарске општине и месне заједнице	112
9.1.3. Географски положај	113
9.1.4. Границе и административна повезаност	113
9.1.5. Саобраћајна инфраструктура	113
9.1.6. Привредни и туристички потенцијал	114
9.1.6.1. Индустијски развој.....	115
9.1.6.2. Туризам	115
9.1.7. Историјски урбани развој општине Рума	116
9.1.7.1. Праисторијски и антички период	116
9.1.7.2. Средњовековни период и османлијска власт	117
9.1.7.3. Развој Нове Руме у 18. и 19. веку	117
9.1.7.4. Грб Руме – симбол градског развоја.....	117
9.1.7.5. Рума у 20. и 21. веку.....	119
9.1.7.6. Изазови и перспективе урбаног развоја	120
9.2. Планска документа општине Рума	120
9.2.1. Извод из Плана генералне регулације Руме	122
9.2.2. Извод из Просторног плана општине Рума	124
9.2.2.1. Просторни потенцијали и заштита животне средине	124

9.2.2.2. Изазови и проблеми деградиране животне средине	129
9.2.2.3. Урбана структура и саобраћајна мрежа	129
9.2.2.4. Циљеви просторног развоја општине Рума	129
9.2.2.5. Просторни план као основа за европске интеграције.....	130
9.2.2.6. Заштита животне средине и уређење предела.....	131
9.2.2.6.1. Стратешко опредељење за заштиту животне средине	131
9.2.2.6.2. Специјални резерват природе „Обедска бара“	132
9.2.2.6.3. Национални парк „Фрушка гора“	132
9.2.2.6.4. Заштићено станиште „Бара Трсковача“	133
9.2.2.6.5. Еколошка инфраструктура и управљање ресурсима	135
9.3. Анализа урбано-еколошког аспекта – зелена инфраструктура	135
9.3.1. Значај зелене инфраструктуре у урбаном развоју	135
9.3.2. Постојеће зелене површине у општини Рума.....	136
9.3.3. Класификација и функција зелених површина	137
9.3.3.1. Паркови и јавне зелене површине	137
9.3.3.2. Линијски паркови и зелени коридори	137
9.3.3.3. Заштитно зеленило и рекреативне површине	137
9.3.4. Урбано-еколошки аспекти зелене инфраструктуре.....	138
9.3.4.1. Одрживост зелених површина	138
9.3.4.2. Улога урбаног зеленила у климатској адаптацији	138
9.3.5. Будући планови и препоруке	138
9.3.6. Зелене површине специфичне намене	139
9.3.6.1. Зеленило спортских терена	139
9.3.6.2. Зелене површине уз специфичне садржаје	139
9.3.7. Парк-шума и заштитно зеленило.....	140
9.3.7.1. Парк-шума „Борковац“	140
9.3.7.2. Заштитно зеленило.....	140
9.3.8. Концепт озелењавања насеља	140
9.3.9. Очување биодиверзитета и заштићених врста	141
9.4. Анализа урбано-еколошког аспекта – одрживи транспорт.....	142
9.4.1. Анализа тренутног стања транспортне инфраструктуре	142
9.4.1.1. Саобраћајна повезаност	143
9.4.1.2. Јавни превоз.....	143
9.4.1.3. Пешачке и бицикличке зоне	143
9.4.2. Могућности за развој бицикличке инфраструктуре.....	144
9.4.2.1. Постојеће бицикличке стазе	144
9.4.2.2. Предлози за проширење бицикличке мреже	144
9.4.3. Одрживи јавни транспорт.....	145
9.4.4. Интегрисани приступ одрживом транспорту	146
9.4.5. Проблеми и изазови јавног превоза	146
9.4.5.1. Кључни при јавног превоза.....	146
9.4.6. Предлози за унапређење јавног превоза	147
9.4.6.1. Унапређење возног парка и инфраструктуре	147
9.4.6.2. Оптимизација линија и фреквенције превоза.....	148
9.4.6.3. Промоција алтернативних облика транспорта	148
9.4.7. Еколошке мере у транспорту	148

9.5. Анализа урбано-еколошког аспекта – енергетска ефикасност	148
9.5.1. Обновљиви извори енергије.....	149
9.5.2. Национални и локални стратешки документи	149
9.5.3. Потенцијали обновљивих извора енергије у општини Рума	150
9.5.3.1. Соларна енергија	150
9.5.3.2. Биомаса као енергетски ресурс.....	150
9.5.3.3. Енергија ветра.....	151
9.5.3.4. Поступци за повећање енергетске ефикасности у јавним и стамбеним објектима.....	152
9.5.4. Будући правци развоја енергетске ефикасности	153
9.6. Анализа урбано еколошког аспекта - Управљање водама и отпадом.....	155
9.6.1. Управљање отпадом.....	155
9.6.2. Управљање водама.....	158
9.6.3. Пречишћавање отпадних вода	158
9.6.3.1. Водоснабдевање и отпадне воде.....	159
9.6.3.2. Атмосферске и индустријске отпадне воде	162
9.6.4. Правила и услови заштите земљишта и вода	163
9.6.4.1. Заштита земљишта	163
9.6.4.2. Заштита површинских и подземних вода	164
9.7. Анализа урбано еколошког аспекта - Биодиверзитет и природни ресурси.....	166
9.7.1. Специјални резерват природе „Обедска бара“	167
9.7.2. Сењајске баре	169
9.7.3. Ловиште „Каракуша“	169
9.7.4. Бара „Трсковача“, шуме Барадинци и Лошинци	169
9.7.5. Рума у контексту националних и глобалних трендова заштите природе.....	171
9.8. Савремени урбано-еколошки изазови у Руми	173
9.8.1. Загађење ваздуха	173
9.8.2. Заштита од буке и вибрација.....	177
9.8.3. Урбани раст и губитак зелених површина.....	178
9.8.4. Недостатак еколошке свести и укључености грађана	179
9.8.5. Финансијски и административни изазови у примени одрживих стратегија	180
9.9. Резултати анкете и анализа ставова грађана	182
9.9.1. Методологија истраживања	182
9.9.2. Демографска структура испитаника.....	182
9.9.3. Кључни урбано-еколошки изазови.....	183
9.9.4. Предложене стратегије за унапређење животне средине.....	183
9.9.5. Отворена питања и предлози грађана	184
9.9.6. Анализа резултата	184
10. ПРЕПОРУКЕ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ УРБАНО-ЕКОЛОШКИХ АСПЕКТА У РУМИ.....	186
11. ЗАКЉУЧАК	189
12. РЕЧНИК ПОЈМОВА	192
13. ОБЈЕДИЊЕНА ЛИСТА ФУСНОТА.....	198
14. ЛИТЕРАТУРА.....	202

УРБО-ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ ОПШТИНЕ РУМА

1. УВОД

Свесност о значају очувања животне средине као кључног услова за опстанак човечанства утицала је на све аспекте друштвеног живота.¹ Човек није одвојен од природе; напротив, он је њен саставни део и увек ће зависити од ње, без обзира на ниво технолошког напретка [1]. Однос између људи и животне средине представља основу за одрживи развој, а његово нарушавање доводи до дугорочних последица по екосистеме и здравље становништва.

Последице деградације животне средине, као што су загађење ваздуха, воде и земљишта, заједно са климатским променама и губитком биодиверзитета, отварају питање како државе и појединци могу да допринесу очувању природних ресурса [2]. Урбанизација је један од најзначајнијих глобалних процеса који значајно утиче на животну средину. Како број становника који живи у урбаним подручјима расте, градови постају економски и социјални центри, али истовремено и жаришта еколошких изазова [3]. Главна питања урбане екологије односе се на квалитет ваздуха, управљање отпадом, развој зелене инфраструктуре и очување биодиверзитета.

У Србији, урбанизација је праћена недостатком системског еколошког планирања и имплементације одрживих решења. Изазови се огледају у побољшању енергетске ефикасности, управљању отпадом и очувању зелених површина, нарочито у брзо растућим урбаним срединама [4]. Циљ овог истраживања је анализа урбано-еколошких аспеката општине Рума, са акцентом на њене предности и изазове у контексту одрживог урбаног развоја. Истраживање ће понудити конкретне препоруке и стратегије за побољшање урбаних и еколошких параметара који могу бити применљиви не само у Руми, већ и у другим сличним урбаним срединама у Србији.

1 Ittelson, W. H., Proshansky, H. M., Rivlin, L. G., & Winkel, G. H. (2012). The use of space by people. *Environment and Behavior*



Слика 1: Илустрација симболични приказ односа града и природе. Извор: (по замислиси аутора AI-генерисана слика)

1.1. Проблематика

Урбанизација је један од најзначајнијих глобалних процеса са снажним утицајем на природне ресурсе, биодиверзитет и квалитет живота.² Урбана подручја се непрекидно шире, што доводи до промена у коришћењу земљишта и деградације екосистема. Неконтролисана урбанизација може довести до исцрпљивања природних ресурса и губитка биолошке разноврсности [5].

У случају Руме, урбанизација је неодвојива од економског развоја, али је неопходно пажљиво балансирати између развоја и заштите животне средине. Просторна

² United Nations (2019). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. Department of Economic and Social Affairs, Population Division.

експанзија, изградња инфраструктуре и индустријски развој морају бити усклађени са принципима одрживог планирања како би се очували природни ресурси и подстакло дугорочно одрживо функционисање града. [6].

1.2. Урбанизација

Урбанизација представља један од најзначајнијих глобалних процеса са снажним утицајем на природне ресурсе, очување биодиверзитета и квалитет живота. И у Србији, као и у општини Рума, брзи урбани развој доноси нове еколошке и урбанистичке изазове.³

1.3. Утицај на природне ресурсе

Развој урбаних подручја утиче на природне ресурсе, нарочито на земљиште, воду и ваздух. Инфраструктурни развој доводи до конверзије пољопривредног земљишта и природних станишта у урбане површине. У Руми, овај процес може резултирати губитком плодног земљишта и загађењем водних токова .

Један од највећих изазова је одрживо управљање водним ресурсима. Урбана експанзија доводи до повећане потрошње воде и повећане количине отпадних вода, што потенцијално доводи до деградације локалних водних система [7]. Стога је неопходно усвојити стратегије које интегришу принципе одрживог развоја у урбано планирање како би се минимизовао негативан утицај урбанизације на природне ресурсе.

2. ЦИЉЕВИ, МЕТОДОЛОГИЈА И ХИПОТЕЗЕ

2.1. Циљ истраживања

С обзиром на глобалне еколошке изазове, урбана екологија представља кључну област за анализу утицаја урбанизације на животну средину. Општина Рума, као средина у развоју, суочава се са бројним проблемима који проистичу из процеса урбанизације, укључујући загађење ваздуха, недостатак зеленила, неефикасно управљање отпадом и недовољно развијену зелену инфраструктуру.

³ Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре РС. (2021). *Извештај о стању урбаног развоја у Србији*

Циљ истраживања је да се идентификују и анализирају главни еколошки проблеми у општини Рума, са посебним акцентом на њихов утицај на свакодневни живота и добробит становника. Истраживање ће такође испитати актуелне стратегије урбаног развоја и њихову ефикасност у очувању животне средине.

Специфични циљеви истраживања:

- Анализа урбанистичких политика у контексту одрживог развоја;
- Процена утицаја урбанизације на квалитет ваздуха, воде и земљишта;
- Истраживање нивоа еколошке свести становника;
- Формулисање препорука за енергетски ефикасне системе и унапређење одрживог транспорта;
- Предлози за побољшање инфраструктуре и управљање ресурсима.

2.2. Методологија истраживања

У истраживању ће бити примењене квалитативне и квантитативне методе са циљем израде свеобухватне анализе урбано-еколошких аспеката општине Рума.

Квалитативне методе:

- Интервјуи са стручњацима, представницима локалне самоуправе и еколозима;
- Анализа докумената и стратегија урбаног планирања.

Квантитативне методе:

- Анкета спроведена са грађанима ради сагледавања њиховог мишљења о еколошким проблемима;
- Просторна анализа коришћењем ГИС алата;
- Анализа квалитета ваздуха и воде.

2.3. Истраживачка питања и хипотезе

Истраживачка питања:

1. Који су главни еколошки проблеми у урбаним подручјима општине Рума?
2. Који су ефекти урбаног развоја на биодиверзитет и квалитет животне средине?
3. У којој мери су стратегије урбаног планирања усмерене ка одрживости?
4. Каква је свест становништва о значају одрживог развоја?

5. Које су највеће препреке у имплементацији мера за побољшање урбане екологије?

Хипотезе:

1. Загађење ваздуха и недостатак зеленила су највећи еколошки изазови у Руми.
2. Интеграција еколошких принципа у урбанистичко планирање може значајно побољшати квалитет животне средине.
3. Ниво еколошке свести становништва у Руми је недовољно развијен.
4. Економске и политичке баријере отежавају спровођење мера одрживог развоја.
5. Примена добрих пракси из других средина може побољшати урбано-еколошку политику у Руми.

3. УРБАНО-ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ

Свесност о значају очувања животне средине као кључног услова за опстанак човечанства утицала је на све аспекте друштвеног живота. Човек није одвојен од природе; напротив, он је њен саставни део и увек ће зависити од ње, без обзира на ниво технолошког развоја [1]. Однос између људи и животне средине представља основу за одрживи развој, а његово нарушавање доводи до дугорочних последица по екосистеме и здравље становништва.

Последице деградације животне средине, као што су загађење ваздуха, воде и земљишта, заједно са климатским променама и губитком биодиверзитета, постављају питање како државе и појединци могу да допринесу очувању природних ресурса [2]. Урбанизација је један од најзначајнијих глобалних процеса који снажно утиче на животну средину. Како број становника који живи у урбаним подручјима расте, градови постају економски и социјални центри, али истовремено и жаришта еколошких изазова [3].

3.1. Урбани екосистеми и биодиверзитет

Урбани еколошки аспекти представљају интеракцију између урбаних средина и природних екосистема. Ови аспекти обухватају анализу утицаја људских активности у урбаним подручјима на природне ресурсе, биодиверзитет, квалитет живота и одрживост урбаних средина. Због глобалних изазова као што су климатске промене,

прекомерна урбанизација и смањење биодиверзитета, разумевање урбаних еколошких аспеката постаје све важније. Урбана екологија се фокусира на последице урбаних активности на животну средину и на начине очувања баланса између развоја и заштите природе у градовима.

Урбани простор није само физички оквир већ и сложен екосистем који функционише у оквиру градских граница.⁴ Иако урбана средина често доводи до смањења природних екосистема, она истовремено може пружити нове могућности за развој различитих врста које се прилагођавају урбаним условима. Зелене површине, као што су паркови, вертикални вртови и урбане баште, играју значајну улогу у очувању биодиверзитета и побољшању квалитета живота становника [15].

Природни екосистеми су често у великој мери деградирани у урбаним подручјима, али урбани простор такође може постати важно уточиште за адаптацију неких врста. Често се дешава да у урбаним условима настају „острва“ биодиверзитета, где разне врсте животиња и биљака могу опстати, под условом да им се обезбеде одговарајући услови.⁵ Успешно управљање урбаним екосистемима захтева интеграцију одрживих стратегија које ће омогућити дугорочну заштиту животне средине и подршку биолошкој разноврсности [16].

3.1.1. Утицај урбанизације на биодиверзитет

Процес урбанизације има дубок утицај на природне екосистеме, што резултира губитком биолошке разноврсности. Урбани развој подразумева трансформацију земљишта, што често подразумева уништавање природних станишта. Како је истакнуто у [3], урбанизација мења земљиште и водене ресурсе на глобалном нивоу, што има директан утицај на екосистеме. Урбанизација такође често доводи до смањења природних станишта и прерасподеле ресурса, што може бити катастрофално за неке врсте које зависе од тих ресурса.

Поред тога, урбана подручја често могу постати нова станишта за неке врсте које се прилагођавају животу у близини људи. Истраживања [8] показују да се неке врсте

⁴ Forman, R. T. T. (2014). *Urban Ecology: Science of Cities*. Cambridge University Press.

⁵ Millard, A. (2017). *Urban biodiversity: the importance of nature in the city*. *Ecological Urbanism Journal*.

као што су голубови, вроне и различите врсте инсеката успешно прилагођавају животу у условима градског окружења. Ове врсте постају део урбаних екосистема и често представљају нову врсту биодиверзитета унутар градова.

Међутим, неке друге врсте биљака и животиња су угрожене због губитка станишта. Урбани простор не пружа увек адекватне ресурсе за опстанак различитих врста, а прекомерно загађење и недостатак зелених површина такође могу утицати на смањење биодиверзитета. Урбани екосистеми су често ограничени у погледу ресурса које могу пружити, што повећава притисак на врсте које покушавају да опстану у таквим условима [9].

3.1.2. Предности и изазови урбаних екосистема

Присуство зелених површина у градовима има бројне предности за очување биодиверзитета. Паркови и баштенске зоне могу пружити станишта за разне врсте флоре и фауне, као и побољшати животни стандард грађана.⁶ Према истраживањима [3], урбани екосистеми, ако се правилно планирају и управљају, могу бити кључни за спречавање губитка биодиверзитета и побољшање квалитета живота.

Поред тога, интеграција зелене инфраструктуре у урбанистичко планирање, као што су зелени зидови, бицикличке стазе и обновљиви извори енергије, може имати пресудан значај за развој урбаних подручја које су у складу са принципима одрживог развоја. С друге стране, развој урбаних подручја носи са собом бројне изазове. Истраживања [10] напомињу да ако урбани простор не пружа довољно ресурса за опстанак различитих врста, то може довести до изумирања многих локалних врста. Осим тога, ако урбани развој није пажљиво планиран, може довести до деградације земљишта, смањења природних ресурса и угрожавања стабилности локалних екосистема. Урбанизација без адекватних мера заштите природе може имати дугорочне негативне последице по биодиверзитет [11]. Урбана еколошка истраживања играју кључну улогу у разумевању односа између урбаног простора и природних екосистема. Док урбани простор може бити место за развој нових биодиверзитета, процес урбанизације често доводи до деградације природних

⁶ Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Island Press.

станишта, што може имати дугорочне негативне последице по природу. Неопходни су пажљиво планирање и управљање урбаним срединама како би се минимизирали негативни ефекти и подржали одрживи и разнолики урбани екосистеми.

3.1.3. Промоција биодиверзитета кроз урбани дизајн

У Србији, промоција биодиверзитета у урбаним срединама постаје све значајнији аспект урбанистичког планирања. Кључни елемент у овом процесу је интеграција зелених површина и природних станишта у урбане просторе. Истраживања [12] наглашавају важност укључивања биодиверзитета у урбани дизајн као начина за побољшање квалитета живота и одрживости градова. Елементи зелене инфраструктуре попут паркова, бицикличких стаза и зелених кровова не само да унапређују квалитет ваздуха, већ и пружају станишта за различите врсте, доприносећи очувању биодиверзитета у урбаним срединама.

„Очување биолошке разноврсности подразумева заштиту екосистема, врста и генетичких ресурса, што је кључно за одрживи развој и добробит људи. Биодиверзитет није само еколошка, већ и економска категорија, јер доприноси здрављу и благостању становништва кроз обезбеђивање чистог ваздуха, воде и рекреативних простора” [13].

„Правилно планирање коришћења земљишта, укључујући развој зелених површина и еколошких коридора, доприноси очувању биодиверзитета у урбаним срединама. Ове мере не само да штите угрожене врсте, већ и побољшавају квалитет живота грађана, пружајући им могућности за рекреацију и боравак у природи, што благотворно делује на њихово физичко и ментално здравље” [14].

Решења која подржавају интеграцију биодиверзитета у урбани дизајн укључују одрживи урбани развој и примену иновативних стратегија урбанистичког планирања [11] наглашава значај дизајнирања „зеленијих“ урбаних средина, што укључује очување природних станишта, развој зелених коридора и унапређење урбаних екосистема. Стварање природних резервата унутар градова и повезивање постојећих зелених површина доприносе одрживом развоју и заштити биодиверзитета.

3.1.4. Будућност урбаног биодиверзитета

Будући развој градова у Србији треба да се фокусира на постизање баланса између урбанизације и очувања природних ресурса.⁷ Одрживо коришћење природних ресурса представља један од основних циљева одрживог просторног развоја, који се постиже применом интегралног планирања.[15] Овакав приступ захтева свеобухватну анализу просторних аспеката, укључивање јавности и других субјеката у процес планирања, као и институционалну, финансијску и законодавну подршку систему интегралног планирања.

„Успостављање зелених коридора и заштита урбаних екосистема треба да буду саставни део стратешких докумената за урбани развој. Ово је посебно важно у контексту климатских промена, јер очување зелених површина смањује ефекат урбаних топлотних острва и доприноси здравијем урбаном окружењу за грађане”.

[19]

⁷ Републички завод за заштиту природе (2020). Стратегија очувања биодиверзитета Републике Србије.



Слика 2: Илустрација повезаност зелених површина, саобраћаја и становања у савременим градовима. Извор: <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/ljubljana-zate/pregled-vseh-projektov/javne-zelene-povrsine-vecje/>

„Будућност градова подразумева интеграцију биодиверзитета у урбане процесе, што ће омогућити да градови постану отпорнији на климатске промене и побољшају квалитет живота становника.“ [16]

Истраживања указују на неопходност интеграције природе у урбани дизајн како би се омогућила одрживост и очување природних ресурса. [3,8] Стварање отпорних и одрживих урбаних средина које подржавају биодиверзитет постаје приоритет у развоју градова широм света. Успешна примена ових стратегија у Србији допринела би стварању еколошки одрживих и климатски отпорних урбаних средина, у којима природа није потистнута у корист урбаног развоја, већ интегрисана у свакодневни живот становника.

3.2. Одржива урбанизација

Одржива урбанизација подразумева планирање градова на начин који минимизира негативне еколошке последице, као што су прекомерна потрошња ресурса, загађење ваздуха и воде и губитак биолошке разноврсности. Зелене зграде и инфраструктура

(попут соларног загревања, употребе енергетски ефикасних материјала и система за рециклажу) играју кључну улогу у смањењу еколошког отиска градова [17]. Овај приступ подразумева изградњу и развој урбаних подручја са циљем да се смањи негативан утицај на животну средину, уз истовремено задовољавање потреба садашњих и будућих генерација.

Кључни аспект одрживе урбанизације је интеграција природе у урбане просторе и усклађивање људских потреба са природним екосистемима кроз одговорно планирање. Различите теорије и праксе, које су предложили стручњаци попут Дагласа Фара [17] и Мајкла Розланда [18], доприносе разумевању како градови могу постати одрживији и еколошки осетљивији.

3.2.1. Одрживо урбано планирање и дизајн

Даглас Фар у својој књизи *Sustainable Urbanism: Urban Design with Nature* [50] наглашава да одрживо урбано планирање мора бити интегрисано са природом и да не треба посматрати одвојено од екологије и природних ресурса. Он развија концепт „урбаног дизајна са природом“ као приступа који подразумева укључивање зелених површина, енергетски ефикасне архитектуре и одрживих транспортних система који смањују негативан утицај на животну средину.

Фар истиче пет кључних принципа одрживог урбанизма:

1. **Приступ природи** – Повећање броја зелених површина у градовима, као што су паркови, баште и зелени кровови, како би становници могли лакше да се повежу са природом, што доприноси побољшању квалитета живота и смањењу стреса.
2. **Енергетска ефикасност** – Коришћење материјала и технологија које минимизирају потрошњу енергије, укључујући соларне панеле, енергетски ефикасне зграде и рециклиране материјале у грађевинарству.
3. **Интегрисани транспорт** – Развој јавног превоза, пешачких и бициклистичких стаза, чиме се смањује зависност од приватних аутомобила и смањују емисије угљен-диоксида.

4. **Циркуларна економија** – Осмишљавање урбаних система који омогућавају поновну употребу ресурса и смањују отпад, укључујући рециклажу, компостирање и поновно коришћење грађевинског материјала.
5. **Друштвена укљученост** – Одржива урбанизација подразумева активно укључивање заједнице у доношење одлука, како би се обезбедио једнак приступ ресурсима и подржала принципе социјалне правде у градовима [17].

Табела 1: Фактори који доприносе загађењу ваздуха у урбаним срединама

Извор загађења	Процент укупног загађења (%)
Саобраћај	40
Индустрија	30
Грејање домаћинстава	20
Пољопривреда	10

Извор: Табела је сачињена као резултат ауторске интерпретације и представља синтетички преглед кључних података добијених кроз истраживање.

Слично томе, Розланд у свом раду *Toward Sustainable Communities: Solutions for Citizens and Their Governments* [18] наглашава да одржива урбанизација не зависи само од технолошких иновација, већ и од снажног укључивања грађана у процес урбаног планирања. Он истиче значај улоге локалних самоуправа и грађанских иницијатива у развоју одрживих заједница. Розланд тврди да градови, како би били одрживи у будућности, морају узети у обзир не само еколошке, већ и социјалне и економске аспекте развоја. Промовисање социјалне правде, инклузивности и једнакости кључни су фактори у изградњи одрживих урбаних простора [18].

Одрживо урбано планирање представља један од најефикаснијих начина за очување природних ресурса и унапређење квалитета живота у урбаним срединама.⁸ Кроз интеграцију природних елемената у урбани дизајн и креирање политика које подстичу одрживост, градови могу постати отпорнији на климатске промене и еколошке изазове будућности.

⁸ UN-Habitat (2020). *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*. United Nations Human Settlements Programme.

3.2.2. Кључне компоненте одрживих заједница

Розланд [18] истиче неколико кључних елемената који су неопходни за развој одрживих заједница:

- **Смањење потрошње ресурса** – Подразумева оптимизацију потрошње воде, енергије и других ресурса кроз паметно урбано планирање. Ово подразумева примену паметних мрежа, енергетски ефикасне инфраструктуре и обновљивих извора енергије.
- **Унапређење социјалне инфраструктуре** – Обухвата промовисање зелених иницијатива и локалних решења која подстичу већу социјалну укљученост и економску правду. Ово подразумева развој јавних простора, доступност јавних услуга, као и једнак приступ образовању и здравственој заштити за све становнике.
- **Подршка локалним економијама** – Стварање економских модела који подстичу локално засновани одрживи развој и смањују зависност од глобалних ресурса. Розланд наглашава значај локалне производње и услуга, улагање у зелену економију и подршку одрживим индустријама [18].

Сарадња између јавних власти, приватних компанија и цивилног сектора је од суштинске важности за развој иновативних решења која подржавају одрживе и еколошки свесне градове.⁹

3.2.3. Изазови и примери одрживих урбаних пракси

Иако одржива урбанизација представља значајан изазов, постоје бројни примери успешне примене овог концепта.¹⁰ Фар [17] и Розланд [18] наводе неколико градова који су пионири у области одрживог урбанизма:

- **Копенхаген** – Град је поставио циљ да постане угљен-диоксидно неутралан до 2025.године. Стратегије укључују масовну промоцију бициклизма, развој зелених кровова и изградњу енергетски ефикасних зграда.

⁹ OECD (2020). *The Governance of Inclusive Growth: Building Trust in Government*. OECD Publishing.

¹⁰ European Environment Agency (2019). *Sustainable cities: A European perspective*. EEA Report No. 20/2019.

- **Ванкувер** – Представља пример успешне интеграције одрживих принципа у градско планирање. Велики број јавних паркова, употреба обновљивих извора енергије и прилагођавање на климатске промене чине га једним од водећих градова у овој области.



Слика 3: Илустрација одржива урбанизација. Извор: (по замислиси аутора AI-генерисана слика)

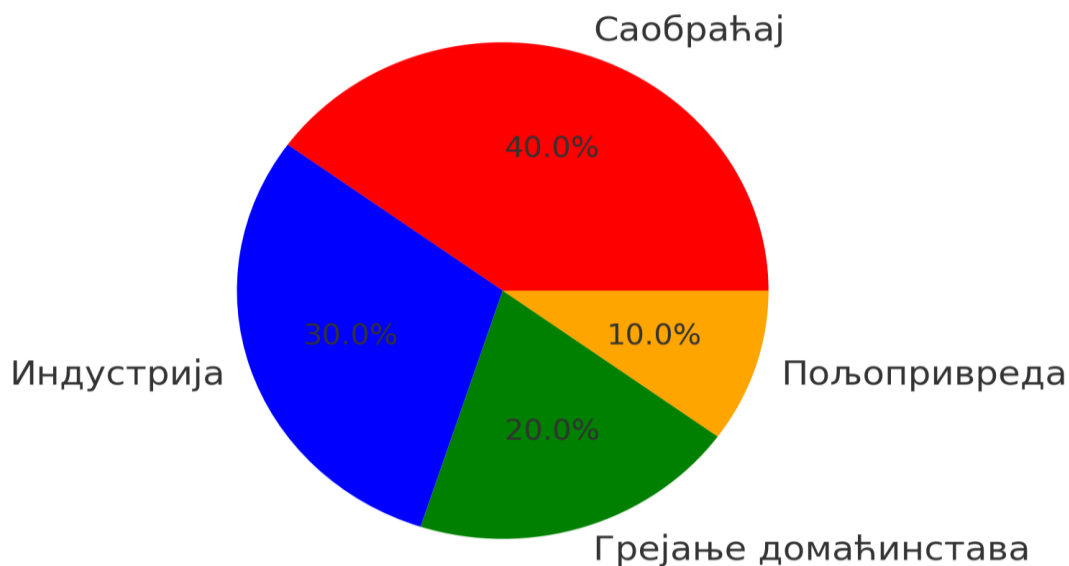
Одржива урбанизација није ограничена само на технолошке иновације – она подразумева усаглашеност социјалних, економских и еколошких аспеката у све фазе урбаног планирања. Фар [17] и Розланд [18] наглашавају да одрживи градови морају бити пројектовани тако да осигурају здраве и инклузивне животне просторе, који минимизирају негативан утицај на животну средину и истовремено задовољавају потребе свих становника.

Овај процес захтева активно учешће не само урбаниста и планера, већ и грађана, који су кључни фактор у креирању и имплементацији одрживих решења.

3.3. Загађење и квалитет ваздуха

Урбана подручја су често изложена повишеним концентрацијама загађења ваздуха, узрокованом емисијама из саобраћаја, индустрије и других извора. Високе концентрације загађивача могу имати озбиљне последице по здравље људи и екосистеме. Урбане зелене површине могу значајно допринети смањењу нивоа

загађења, природном прочишћавању ваздуха и побољшању животних услова у градским срединама.¹¹



Графикон 1: приказ загађења ваздуха по изворима

Извор: Агенција за заштиту животне средине Републике Србије (SEPA). (2023). *Извештај о квалитету ваздуха у Републици Србији*. Београд

Загађење ваздуха представља један од највећих проблема у савременим урбаним подручјима, са дугорочним последицама по здравље и животну средину. Урбани центри, који су густо насељени и индустријализовани, посебно су погођени овим проблемом. Светска здравствена организација (WHO) и Програм Уједињених нација за животну средину (UNEP) истичу да квалитет ваздуха има директан утицај како на краткорочне здравствене ефекте, као што су респираторне болести, тако и на дугорочне последице, укључујући кардиоваскуларне болести и скраћен животни век [20, 21].

3.3.1. Утицај загађења ваздуха на здравље

Према извештају *Air Pollution and Child Health: Prescribing Clean Air* (2018), Светска здравствена организација (WHO) наводи да је загађење ваздуха један од главних узрока болести и смртности широм света, посебно у урбаним срединама [20]. Извештај наглашава да су деца једна од најосетљивијих група, јер су изложена већим

¹¹ [European Commission, "Green Infrastructure," 2021]

ризицима од негативних ефеката загађења ваздуха. Према WHO, загађење ваздуха може довести до бројних здравствених проблема код деце, укључујући:

- **Респираторне болести** – као што су астма, хронични бронхитис и друге плућне болести.
- **Неуролошки поремећаји** – укључујући поремећаје у развоју и смањену когнитивну функцију.
- **Повећан ризик од кардиоваскуларних болести** – што негативно утиче на срце и крвне судове.

Поред тога, WHO истиче да је загађење ваздуха повезано са значајним бројем преурањених смртних случајева и инвалидитета, што носи далекосежне економске и друштвене последице, посебно у земљама у развоју [20]. Последице нису ограничене само на акутне респираторне инфекције, већ обухватају и хроничне болести као што су рак плућа и срчана обољења.

Из тог разлога, неопходно је развијати стратегије које ће смањити емисије загађивача, побољшати квалитет ваздуха и подићи јавну свест о последицама загађења. Примена мера као што су подстицање употребе јавног превоза, увођење зона са ниским емисијама и пошумљавање урбаних средина може значајно допринети побољшању квалитета ваздуха у градовима [20, 21].

3.3.2. Загађење ваздуха у урбаним срединама

Извештај UNEP (2017) *Air Pollution in Cities* фокусира се на загађење ваздуха у градовима и последице које оно има на животну средину и здравље урбаних становника [21]. Ова студија указује на то да урбана подручја често представљају жаришта загађења ваздуха због високе концентрације саобраћаја, индустрије и других извора емисије. Кључни извори загађења ваздуха у градовима укључују:

- **Саобраћај** – Употреба моторних возила, посебно старијих модела, који испуштају велике количине азотних оксида (NOx) и угљен-диоксида (CO₂).
- **Индустријска производња** – Рад фабрика које испуштају значајне количине штетних гасова, као што су сумпор-диоксид (SO₂), амонијак (NH₃) и озон (O₃).

- **Грађевинске активности** – Прашина и друге честице које се ослобађају током радова на градилиштима, што додатно нарушава квалитет ваздуха.

UNEP истиче да су градови у земљама у развоју посебно угрожени, јер не само да имају високе нивое загађења, већ и ограничене ресурсе за решавање ових проблема. Да би се побољшао квалитет ваздуха, UNEP препоручује:

- **Развој јавног превоза** – Коришћење мање загађујућих технологија, као што су електрични и хибридни аутомобили, за смањење емисија из саобраћаја.
- **Повећање зелених површина** – Паркови, баште и зелени кровови могу апсорбовати CO₂ и друге загађиваче, побољшавајући тако квалитет ваздуха у градовима.
- **Замена старих моторних возила** – Прелазак на еколошки прихватљиве моделе са нижом емисијом штетних гасова.
- **Прелазак на обновљиве изворе енергије** – Увођење чистих извора енергије у индустрији и домаћинствима може значајно смањити загађење ваздуха и зависност од фосилних горива.

3.3.3. Решења за смањење загађења ваздуха

Како WHO [20] и UNEP [21] наводе, важно је не само локално деловање, већ и међународна сарадња у борби против загађења ваздуха. WHO позива на успостављање обавезујућих стандарда за квалитет ваздуха у свим земљама, као и на едукацију грађана о ризицима и стратегијама за смањење изложености загађењу. Такође, потребно је улагати у развој технологија које смањују загађење и штите рањиве групе, као што су деца, старије особе и људи са хроничним болестима.

UNEP додатно истиче важност примене концепта "зелених градова", који подразумева коришћење еколошки прихватљивих материјала у градњи и минимизацију угљеничног отиска. Одрживо планирање и изградња, заједно са промоцијом чистих извора енергије, кључни су кораци у решавању овог проблема.

Табела 2: Ниво загађења ваздуха пре и после увођења зелене инфраструктуре

Град	Ниво загађења пре (PM _{2.5} µg/m ³)	Ниво загађења после (PM _{2.5} µg/m ³)
------	-------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

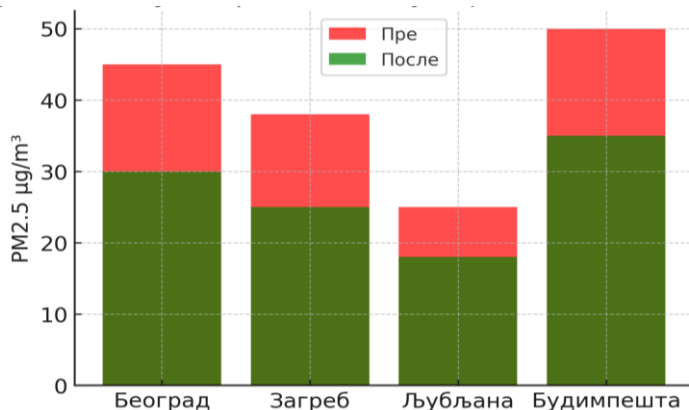
Београд	45	30
Загреб	38	25
Љубљана	25	18
Будимпешта	50	35

Извор: Адаптирано према подацима из извештаја Европске агенције за животну средину (ЕЕА, 2022) и националних извештаја о квалитету ваздуха

Осим технолошких решења, неопходан је и снажан ангажман локалне заједнице, укључујући подизање свести о значају квалитета ваздуха за здравље и добробит становништва.

3.4. Зелени простори

Приступ природним и зеленим просторима у градовима није само важан за екологију, већ и за здравље и добробит грађана. Зелене површине омогућавају рекреацију, смањују стрес и побољшавају квалитет живота. Урбанисти све више интегришу концепте зелених кровова, паркова на крову и вертикалних вртова у планирање градова како би повећали приступ природи. Више од 60% становника урбаних средина у Европи живи у подручјима са ограниченим приступом квалитетним зеленим површинама.¹²



Графикон 2: Промена концентрације PM2.5 честица пре и после мера у градовима региона

Извор: Адаптирано према подацима Европске агенције за животну средину (ЕЕА, 2023)

12 [EEA Report No 03/2022, "Urban green infrastructure in Europe"]

Зелени простори играју кључну улогу у побољшању квалитета живота становника, пружајући не само еколошке већ и социјалне и психолошке бенефите [22]. Они укључују паркове, вртове, дрвореде и друге природне површине доступне јавности. Осим естетске вредности, зелени простори доприносе одржавању урбаних екосистема, смањењу ефеката климатских промена и побољшању општег здравља и благостања људи.

3.4.1. Еколошка и физичка вредност зелених простора

Истраживања [22] истичу да су зелени простори кључни за еколошки баланс урбаних подручја. Природне површине у градовима играју виталну улогу у:

- **Ублажавању ефекта урбаног топлотног острва** – Зелене површине апсорбују CO₂, производе кисеоник и хладе околину.
- **Побољшању квалитета ваздуха** – Дрвеће и друга вегетација делују као природни филтери који апсорбују загађиваче, попут честица прашине и азотних оксида.
- **Смањењу ризика од поплава** – Зелене површине апсорбују кишницу и доприносе обнови водних ресурса.
- **Очувању биолошке разноликости** – Пружају станишта за различите биљне и животињске врсте [22].

3.4.2. Социјални и психолошки аспекти зелених простора

Czajkowski et al. (2016) истичу да зелени простори имају позитиван утицај на ментално здравље и социјалну интеграцију [22]. Природна окружења у градовима могу смањити стрес, анксиозност и депресију. Људи који редовно проводе време у парковима или баштама мање су подложни психолошким поремећајима и имају израженији осећај психофизичког благостања. Поред тога, зелени простори омогућавају социјалну интеракцију и изградњу друштвених веза [23].

3.4.3. Зелени простори и рекреација

Истраживања [23] указују да су паркови и друге природне површине подстичу грађане на физичку активност и рекреацију, што позитивно утиче на здравље и смањује ризик од хроничних болести. Осим тога, зелени простори пружају прилику

за опоравак од стреса и побољшање менталног здравља. Очување и развој зелених простора требало би да буду приоритет у урбаном планирању како би градови пружили сигурне и приступачне просторе за рекреацију и побољшање животне средине.

3.5. Урбани отпад и рециклажа

Управљање отпадом постаје кључни еколошки изазов у урбаним срединама.¹³ Ефикасан систем рециклаже и смањење отпада могу помоћи у очувању ресурса и смањењу еколошког отиска. Многи градови развијају стратегије за смањење генерације отпада, повећање рециклаже и увођење циркуларних модела управљања ресурсима [24, 25].

Табела 3: Количина отпада и проценат рециклираног отпада у српским градовима

Град	Укупна количина отпада (тона/год)	Процент рециклираног отпада (%)
Београд	500000	15
Нови Сад	250000	20
Ниш	180000	10
Крагујевац	120000	12

Извор: Агенција за заштиту животне средине Републике Србије, *Извештај о квалитету ваздуха за 2024. годину*. Доступно на: www.sepa.gov.rs

Урбани отпад представља велики изазов за модерне градове широм света. На глобалном нивоу, урбана насеља производе преко 2 милијарде тона чврстог комуналног отпада годишње, а очекује се да ће та бројка порасти на 3,4 милијарде до 2050. године.¹⁴ Брзи раст урбанизације, као и пораст потрошње и индустријске производње, довели су до значајног повећања количина отпада који настаје у градовима.

Овај проблем има не само еколошке и економске импликације, већ и социјалне, јер лоше управљање отпадом може имати директан негативан утицај на здравље људи

13 European Commission (2020). *Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe*. Brussels: European Union.

14 (World Bank, 2018).

и квалитет живота. У контексту решавања овог проблема, важна улога припада рециклажи и примени принципа кружне економије. Радови UNEP (2016) и Baldwin (2018) истичу кључне аспекте који се односе на управљање урбаним отпадом и потенцијал рециклаже у контексту одрживог урбаног развоја [24, 25].

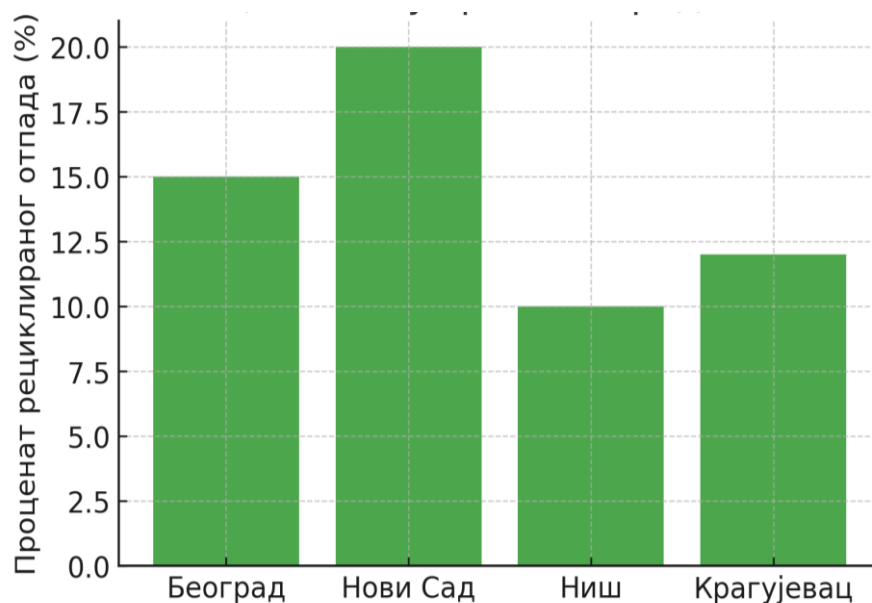
3.5.1. Управљање урбаним отпадом

Према извештају UNEP (2016), глобални обим урбаног отпада наставља да расте, а велика већина овог отпада завршава на депонијама или се нелегално одлаже [24].

У извештају *Global Waste Management Outlook*, UNEP истиче да се урбани отпад састоји од различитих врста материјала као што су пластика, папир, метал, органски отпад и електронски отпад. Управљање овим отпадом постаје све већи изазов, јер градови не само да морају да обезбеде правилно сакупљање и збрињавање отпада, већ и да развију системе који подстичу поновну употребу и рециклажу [24].

UNEP указује на неколико кључних аспеката у управљању урбаним отпадом:

- **Развој нових технологија за сортирање и рециклажу отпада** – Ове технологије укључују аутоматизоване системе сортирања и савремене методе рециклирања, што значајно смањује количину отпада који завршава на депонијама [24].
- **Повећање свести о важности одрживог управљања отпадом** – Подстицање грађана на активнију улогу у рециклажи и смањењу отпада кроз информативне кампање и едукацију [24].
- **Одговорност произвођача** – Компаније које производе амбалажу и друге материјале треба да буду одговорне за њихово адекватно збрињавање и рециклажу.
- **Сарадња јавног и приватног сектора** – Успостављање ефикасног система управљања отпадом захтева координацију између локалних власти, који треба да регулишу политику и обезбеде инфраструктуру, и приватног сектора, који може да пружи технолошке и логистичке капацитете за сакупљање и обраду отпада [24].



Графикон 3: Процент рециклираног отпада у српским градовима

Извор: Агенција за заштиту животне средине Републике Србије (SEPA), Извештај о управљању отпадом, 2023.

Графикон илуструје процентуално учешће рециклираног отпада у укупној количини отпада у четири велика града. Највећи проценат бележи Нови Сад (20%), док је најнижи у Нишу (10%).

3.5.2. Кружна економија и рециклажа

Baldwin (2018) у раду *The Circular Economy: A Critical Literature Review* истиче концепт кружне економије као кључни алат у решавању проблема урбаног отпада [26]. Кружна економија представља модел у којем се производи и ресурси користе што је дуже могуће уз очување њихове вредности, а отпад се минимизира путем поновне употребе и рециклаже. Овај модел се све више примењује у урбаним подручјима како би се смањила потреба за новим ресурсима и повећала одрживост градова.



Слика 4: Илустрација кружна економија. Извор: (по замислиси аутора AI-генерисана слика

Baldwin разматра неке од кључних принципа кружне економије у контексту управљања отпадом:

- **Смањење генерисања отпада** – Ово подразумева преиспитивање начина производње и потрошње, као и имплементацију дизајна који омогућавају лакшу поновну употребу и рециклажу материјала.
- **Максимална употреба ресурса** – Уместо да се отпад депонује, кружна економија подстиче употребу материјала погодних за рециклажу и поновну употребу.
- **Економски и друштвени аспект рециклаже** – Baldwin указује на то да рециклажа није само технолошки процес, већ и економски и друштвени процес који подразумева промену у начину размишљања и понашања потрошача и компанија [26].
- **Локализација процеса рециклаже** – Ово значи да се отпад не само не одлаже у друге регионе, већ да се обрађује и користи у оквиру локалне економије, чиме се смањују транспортни трошкови и угљенични отисак [26].

- **Развој нових технологија** – Унапређење постојећих метода рециклаже и развој нових технологија који подржавају кружни дизајн и поновну употребу материјала играју кључну улогу у успеху овог приступа [26].

Све већи број градова интегрише концепте кружне економије у своје стратегије управљања отпадом, што доводи до значајног смањења загађења и боље употребе природних ресурса. Увођење одрживих модела управљања отпадом не само да смањује негативан утицај на животну средину, већ и доприноси развоју зелених радних места и одрживог економског раста [26].

3.5.3. Изазови и решења у управљању отпадом

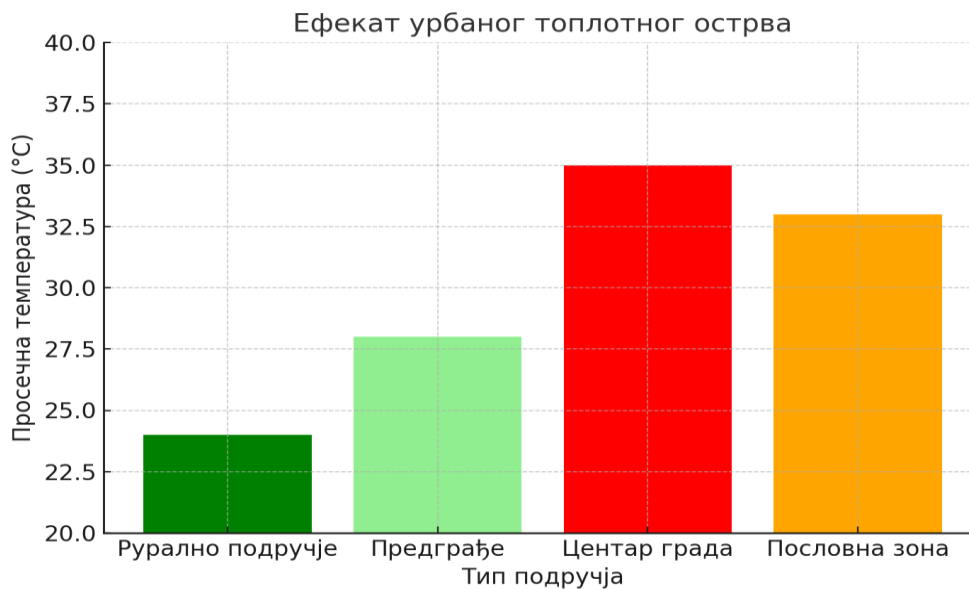
Како UNEP (2016) [24] тако и Baldwin (2018) [26] истичу, највећи изазов у управљању урбаним отпадом лежи у инфраструктурним капацитетима, едукацији и свести јавности, као и у финансијским ресурсима. За решавање ових проблема неопходно је:

- **Инвестирати у инфраструктуру за рециклажу** – Изградња или модернизација система за сакупљање и сортирање отпада, укључујући рециклажне центре и инсталације за обраду електронског и органског отпада.
- **Образовање потрошача** – Повећање свести грађана о значају рециклаже и одговорног односа према отпаду кроз едукативне кампање и програме.
- **Развој политика и подстицаја** – Владе би требало да уводе регулативе за смањење отпада и подстицаје за компаније које се баве рециклажом и поновном употребом материјала.

Урбани отпад и рециклажа представљају важне аспекте одрживог урбаног развоја. Примена принципа кружне економије и ефикасно управљање отпадом могу значајно допринети смањењу негативних еколошких ефеката и побољшању квалитета живота у градовима. За успех ових иницијатива, неопходне су иновације у технологијама рециклаже, као и развој свеобухватних политика које ће подржати ове промене и на локалном и глобалном нивоу.

3.6. Урбана топлотна острва

Према подацима Светске здравствене организације и Европске агенције за животну средину, урбана топлотна острва могу повећати ризик од смртности током летњих месеци, нарочито међу осетљивим групама.¹⁵ Феномен урбаних топлотних острва (УТО) настаје када су градске области топлије од околних руралних подручја због људских активности, густине зграда, асфалтираних површина и смањења вегетације.¹⁶ Ово доводи до повећане потрошње енергије за хлађење и штетних утицаја на здравље.



Графикон 4: Феномен урбаног топлотног острва

Извор: Adapted from Oke, T.R. (1987). Boundary Layer Climates, Routledge. Допуњено подацима прилагођеним климатским и урбаним условима у Србији.

Графикон илуструје разлике у просечној температури у четири различите зоне: рурално подручје, предграђе, центар града и пословна зона. Центар града показује највећи ефекат урбаног топлотног острва са просечном температуром од 35°C, док

15 World Health Organization (WHO). (2018). *Urban green spaces: a brief for action*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

16 European Environment Agency (EEA). (2016). *Urban adaptation to climate change in Europe 2016 – Transforming cities in a changing climate*. EEA Report No 12/2016.

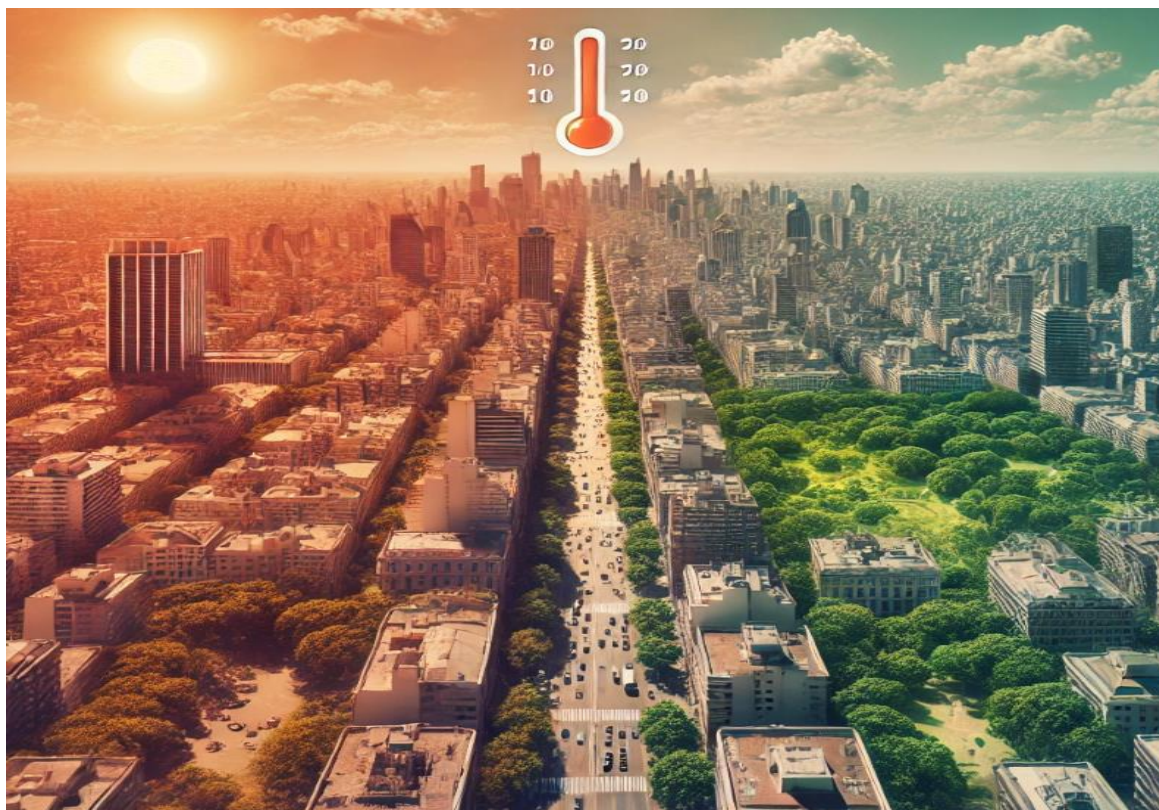
рурална зона има најнижу температуру (24°C), што указује на важност зелених површина и просторне дистрибуције у ублажавању овог ефекта.

Решавање овог проблема укључује повећање зелених површина, садњу дрвећа, коришћење рефлектујућих материјала за градњу и смањење асфалтираних подручја [27, 28]. УТО имају значајне еколошке, здравствене и социјалне последице, али и велике импликације на одрживост урбаних средина. Радови Оке (1982) и ЕРА (2017) истичу кључне аспекте у разумевању и управљању овим феноменом. [27, 28].

3.6.1. Урбана топлотна острва и њихови узроци

Термин "урбана топлотна острва" први пут је коришћен за описивање температурних разлика између градских и руралних подручја. Оке (1982) у свом раду *The Energetic Basis of the Urban Heat Island* објашњава да су главни узроци УТО [27].

- **Промена у коришћењу земљишта** – Градови замењују природне површине попут шума и поља, које апсорбују и испаравају воду, што доприноси снижавању температура.
- **Густо насељени делови и високе зграде** – Стварају "зидове" који онемогућавају природну циркулацију ваздуха и акумулирају топлоту.
- **Недостатак зелених површина** – Вегетација апсорбује CO₂ и загађиваче и има хладећи ефекат кроз процес испаравања воде.
- **Генерација топлоте од људских активности** – Клима уређаји, саобраћај, фабрике и електрични уређаји производе и задржавају топлоту у градским подручјима.



Слика 5: Илустрација ефекат урбаних топлотних острва. Извор: (по замислиси аутора AI-генерисана слика)

Смањење ефекта урбаних топлотних острва може се постићи повећањем зелених кровова, ширењем паркова, применом рефлектујућих материјала и побољшањем урбанистичког планирања.¹⁷ Градови попут Њујорка, Токија и Милана увели су мере зелених кровова као начин борбе против УТО феномена, што је довело до смањења температуре на микролокалном нивоу.¹⁸ Разумевање ових фактора и њихово интегрисање у стратегије развоја може значајно допринети стварању еколошки одрживих и климатски отпорних градова [27, 28].

3.6.2. Здравствени и еколошки ефекти урбаних топлотних острва

ЕРА (2017) указује на озбиљне последице урбаних топлотних острва [28], које могу угрозити и здравље људи и еколошке системе. Главни негативни ефекти укључују:

17 Rosenzweig, C., Solecki, W. D., Parshall, L., Gaffin, S., Lynn, B., Goldberg, R., ... & Watson, M. (2006). *Mitigating New York City's heat island with urban forestry, living roofs, and light surfaces*. New York City Regional Heat Island Initiative.

18 UNEP (2019). *Cooling Cities and Reducing Heat Islands through Green Roofs and Urban Greening*. United Nations Environment Programme.

- **Повећање здравствених ризика** – Повишене температуре могу изазвати топлотне ударе, дехидрације и погоршања хроничних болести, посебно код старијих особа, деце и хроничних болесника.
- **Повећана потрошња енергије** – Већа потражња за климатизацијом и хлађењем доводи до пораста емисија CO₂ и других стакленичких гасова.
- **Промене у екосистемима** – Високе температуре могу нарушити локалне екосистеме, доводећи до промене у распрострањености и опстанку биљних и животињских врста [28].

3.6.3. Решења за смањење ефеката урбаних топлотних острва

ЕРА (2017) предлаже неколико стратегија за смањење ефеката урбаних топлотних острва:

- **Зелена инфраструктура** – Проширење паркова, зелених фасада и кровова може смањити ефекте топлотних острва кроз природно хлађење, фотосинтезу и смањење температуре на микролокалном нивоу.
- **Технолошка решења** – Употреба материјала који одражавају топлоту и боље изолују зграде, као што су светли асфалти и рефлективни кровови.
- **Јавне политике** – Подстицање урбаног планирања које укључује зелену инфраструктуру и енергетски ефикасне грађевинске стандарде.

3.7. Климатске промене и градови

Градови представљају значајне изворе емисије гасова са ефектом стаклене баште, доприносећи глобалном загревању. Истовремено, они су веома осетљиви на климатске промене, попут пораста температуре, поплава, суша и екстремних временских услова [29, 30]. Одржива урбанистичка решења подразумевају коришћење обновљивих извора енергије, паметних енергетских система, боље управљање водним ресурсима и адаптацију на климатске промене.

Климатске промене су један од најозбиљнијих глобалних изазова данашњице, а градови имају двоструку улогу – као узрочници и као потенцијална решења овог проблема. УН-ов Конференцијски оквир за климатске промене (UNFCCC) наводи да ће се 70% светске популације до 2050. године настанити у урбаним срединама,

чинећи адаптацију градова критичном стратегијом.¹⁹ Као центри индустрије, саобраћаја и густо насељеног становништва, они су извори великих количина стакленичких гасова, али такође поседују ресурсе и инфраструктуру који могу допринети ублажавању климатских промена и прилагођавању новонасталим климатским условима. Радови IPCC (2022) [29] и Satterthwaite (2008) [30] детаљније објашњавају утицај климатских промена на градове и начине на које урбане средине могу допринети глобалним напорима за смањење климатских ризика.

3.7.1. Климатске промене и њихов утицај на градове

Према извештају IPCC (2022), градови су посебно изложени климатским променама јер су највећи потрошачи енергије и извори емисије стакленичких гасова [29]. Истовремено, подложни су бројним климатским ризицима:

- **Урбани топлотни ефекат** – Температуре у градовима су више него у руралним подручјима, што доводи до већег броја топлотних удара и здравствених проблема.
- **Промене у падавинама** – Интензивне кише могу довести до поплава, с обзиром на то да урбане површине имају смањен капацитет упијања падавина.
- **Ризик од поплава и пораста нивоа мора** – Градови који се налазе у приобалним подручјима су посебно угрожени овим феноменом.
- **Суше и недостатак воде** – Климатске промене доводе до дужих и интензивнијих суша, што може угрозити водоснабдевање и утицати на околне пољопривредне и енергетске системе.

3.7.2. Градови као извор климатских промена

Satterthwaite (2008) истиче да, иако градови заузимају само 2% површине планете, они су одговорни за око 70% глобалних емисија стакленичких гасова [30]. Главни узроци ових емисија укључују:

19 UNFCCC. (2019). *Climate Action Pathways: Human Settlements*. United Nations Framework Convention on Climate Change. <https://unfccc.int>

- **Велику потрошњу енергије** – Грејање, хлађење, индустријска производња и осветљење троше велике количине енергије, што доводи до високих емисија CO₂.
- **Саобраћај** – Урбани транспорт, који се у великој мери ослања на фосилна горива, знатно утиче на интензитет глобалног загревања.
- **Индустријску активност** – Фабрике и производни погони у градовима емитују велике количине угљен-диоксида и других загађивача.
- **Грађевински сектор** – Неодржива градња и коришћење енергетски неефикасних материјала додатно погоршавају климатске проблеме.

3.7.3. Прилагођавање и ублажавање климатских промена у градовима

Градови имају кључну улогу у адаптацији на климатске промене и смањењу њихових ефеката. Према IPCC (2022) [29] и Satterthwaite (2008) [30], кључне стратегије укључују:

- **Смањење емисија CO₂** – Прелазак на обновљиве изворе енергије, попут соларне и ветроелектричне енергије, и повећање енергетске ефикасности у зградама.
- **Развој нискоугљеничних инфраструктура** – Унапређење јавног превоза, подстицање коришћења електричних возила и изградњу енергетски ефикасних стамбених јединица.
- **Зелена урбана инфраструктура** – Увођење зелених кровова, паркова и дрвореда ради смањења ефекта урбаних топлотних острва и побољшања квалитета ваздуха.
- **Адаптација на климатске екстреме** – Изградња система за одводњавање и водоснабдевање који ће повећати отпорност урбаних подручја на екстремне хидролошке догађаје.

Градови су истовремено и главни узрок климатских промена и простор за њихово решавање. Како IPCC (2022) и Satterthwaite (2008) показују, урбана средишта морају применити стратегије за смањење угљен-отиска и адаптацију на климатске промене. Кроз инвестиције у обновљиве изворе енергије, развој зелене инфраструктуре и

одрживе транспортне системе, градови могу значајно допринети глобалним напорима у борби против климатских промена [29, 30].

Потребно је интегрисано урбанистичко планирање које ће узети у обзир будуће климатске услове и унапред припремити инфраструктуру за нове изазове. Прелазак на зеленију и одрживију урбану динамику није искључиво технички, већ и друштвени и политички изазов, који захтева сарадњу власти и активно ангажовање грађана. Градови који успешно примене стратегије за смањење емисија и адаптацију на климатске промене могу постати лидери у изградњи одрживих и отпорних заједница, доприносећи бољем квалитету живота и глобалној борби против климатских промена.

3.8. Одрживи транспорт

Промене у начину кретања у градовима могу значајно смањити еколошки отисак. Стратегије одрживе мобилности се у европским метрополама третирају као темељ за постизање урбане отпорности, посебно у контексту климатских промена и енергетске ефикасности.²⁰ Коришћење јавног превоза, бициклизма и пешачења, као и електричних возила, може значајно смањити емисије CO₂ и ниво урбаног загађења. Повећање зелених транспортних инфраструктура, као што су бицикличке стазе и промовисање хибридних возила и алтернативних извора енергије, кључни су кораци ка смањењу урбаног загађења. Одрживи транспорт је један од најзначајнијих аспеката урбане еколошке политике, који има потенцијал да минимизира негативне ефекте урбанизације на животну средину.

3.8.1. Јавни превоз и бициклизам

Јавни превоз је један од најефикаснијих начина смањења загађења и унапређења животних услова градским срединама. Према Vanister (2008), улагање у модернизацију и проширење јавног превоза може значајно умањити потрошњу енергије по становнику, као и емисије стакленичких гасова [31].

20 European Commission. (2021). *Urban Mobility Framework*. <https://transport.ec.europa.eu>

- **Смањење потребе за приватним аутомобилима** – Развој приступачних и ефикасних система јавног превоза може значајно смањити загушење у саобраћају и загађење ваздуха.
- **Бициклизам и пешачење** – Инвестирање у бицикличке стазе и пешачке зоне подстичу становнике на здравије и еколошки одговорније облике кретања.

3.8.2. Електрична возила и алтернативни извори енергије

Електрична возила (EV) представљају једну од главних иновација у одрживом транспорту. Litman (2020) истиче да прелазак на електрична возила може значајно смањити емисије CO₂, нарочито ако се пуне из обновљивих извора енергије [32].

- **Развој инфраструктуре за пуњење** – Повећање броја станица за пуњење електричних возила подстиче њихову употребу и унапређује урбану мобилност.
- **Алтернативна горива** – Поред електричних возила, важну улогу у смањењу загађења могу имати возила на водоник и биогорива, која доприносе еколошки одрживој енергетској транзицији.

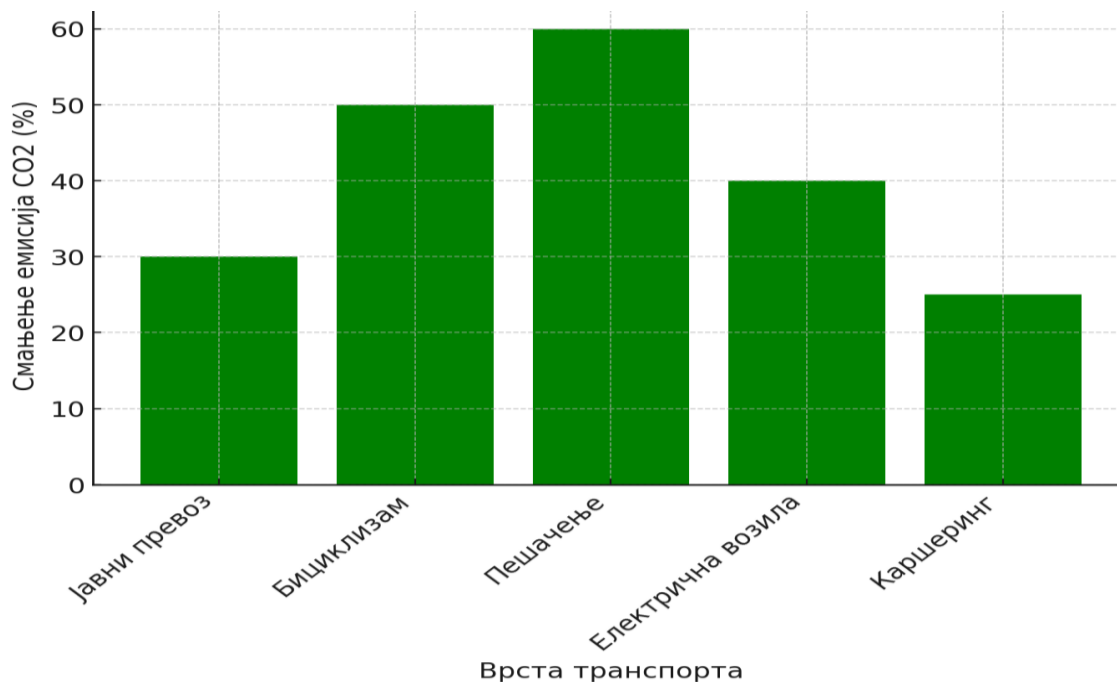
3.8.3. Зелене транспортне инфраструктуре

Зелена транспортна инфраструктура подразумева интеграцију природе у системе кретања у урбаним срединама. Vanister (2008) наглашава да улагање у овакве инфраструктуре може побољшати квалитет живота и смањити негативне утицаје урбаног транспорта на животну средину [31].

- **Зелени коридори за бициклисте и пешаке** – Развој инфраструктуре са интегрисаним зеленим површинама дуж транспортних коридора може смањити топлотна острва и побољшати квалитет ваздуха.
- **Интеграција јавног превоза и бицикличких стаза** – Омогућавање лакшег приступа јавном превозу уз бицикличке и пешачке руте подстиче одрживије облике мобилности.

3.8.4. Подељени превоз и паметна мобилност

Концепт подељеног превоза и паметне мобилности омогућава оптимизацију урбане мобилности у градовима и смањење ослањања на приватна возила. Litman (2020) наводи да је увођење система као што су каршеринг, заједнички превоз и јавни бицикли значајан корак ка одрживијем транспорту [32].



Графикон 5: Потенцијал смањења емисије CO₂ по врстама одрживог транспорта

Извор: European Environment Agency (EEA), 2021. Transport and Environment Report 2020: Sustainability and low-emission mobility. Прилагођено локалним контекстима.

Графикон приказује проценат смањења емисије CO₂ различитим врстама транспорта. Пешачење има највећи потенцијал за смањење емисија (60%), праћено бициклизмом (50%) и електричним возилима (40%). Јавни превоз и каршеринг показују мањи, али и даље значајан утицај. Ови подаци указују на важност промоције активних и нискоемисионих облика превоза у циљу унапређења квалитета ваздуха и ублажавања климатских промена.

- **Каршеринг и микромобилност** – Системи дељених возила, електричних тротинета и бицикала омогућавају већу флексибилност у кретању и смањен

утицај на животну средину. У Берлину, Паризу и Копенхагену, системи дељеног транспорта довели су до смањења приватне употребе аутомобила и емисије CO₂ у урбаним зонама.²¹

- **Паметни саобраћајни системи** – Коришћење технологије за оптимизацију транспорта, попут адаптивних семафора и дигиталних платформи за јавни превоз, може смањити загушење и унапредити ефикасност кретања.

Закључно, одрживи транспорт није само питање ефикасности у кретању, већ и друштвене одговорности и заштите животне средине. Градови који активно улажу у модерне и одрживе транспортне системе могу значајно смањити свој еколошки отисак, побољшати квалитет живота становника и подстаћи еколошку свест у урбаним срединама.

3.9. Урбана пољопривреда

Урбана пољопривреда, која обухвата градске фарме, вртове, вертикалне баште и компостирање, доприноси локалној производњи хране, смањује еколошки отисак повезан са транспортом и промовише одрживо коришћење ресурса [33, 34]. Овај тренд постаје све популарнији јер доприноси енергетској ефикасности и локалној отпорности урбаних средина. Урбана пољопривреда подразумева узгој воћа, поврћа и лековитих биљака у градским условима, укључујући градске фарме, баште, вертикалне површине и компостирање. Овај тренд доприноси локалној производњи хране, смањује еколошки отисак повезан са транспортом и промовише одрживо коришћење ресурса. Примери из Детроита и Торонта показују да урбана пољопривреда подстиче заједничке иницијативе, укључивање младих и очување локалне биодиверзности.²² Овај концепт укључује различите методе као што су пластеници, вертикалне баште, хидропонски и аквапонски системи, који омогућавају продуктивну и одрживу производњу хране у урбаним срединама.

21 ITF – International Transport Forum. (2020). *Shared Mobility Simulations for Helsinki and Dublin*. OECD Publishing.

22 Mok, H.-F., Williamson, V. G., Grove, J. R., Burry, K., Barker, S. F., & Hamilton, A. J. (2014). *Striking the balance between urban agriculture and biodiversity*. *Landscape and Urban Planning*, 125, 234–244.

Према Grewal & Grewal (2012) и Mougeot (2006), овај модел производње хране може смањити зависност од глобалних ланаца снабдевања, смањити урбани отпад и побољшати квалитет живота у градовима [33, 34].

3.9.1. Предности урбане пољопривреде

Grewal & Grewal (2012) у раду "Can Urban Agriculture Reduce Food Insecurity?" истичу да урбана пољопривреда може значајно смањити несташицу хране у градовима, посебно у брзорастућим урбаним заједницама [33]. Кључне предности укључују:

- **Смањење еколошког отиска** – Локална производња хране смањује транспортне потребе, што доводи до мањих емисија CO₂ и смањене зависности од фосилних горива.
- **Повећање безбедности хране** – Урбана пољопривреда обезбеђује свежу и здраву храну локалним заједницама, што је посебно важно у сиромашним деловима града.
- **Смањење урбаног отпада** – Коришћењем органског отпада за компостирање, смањује се количина смећа која завршава на депонијама, што побољшава квалитет животне средине.
- **Запошљавање и економски развој** – Урбане фарме и баште могу створити нове могућности за запошљавање и предузетништво, нарочито у секторима одрживе пољопривреде и тржишта органске хране. У Њујорку, програм „GreenThumb“ подржава више од 550 урбаних башти које пружају прилике за волонтирање, образовање и микро-предузетништво у пољопривреди.²³
- **Социјална инклузија и јачање заједнице** – Градске баште и урбане фарме често служе као простор за друштвену интеракцију и подршку, повезујући људе кроз заједничке еколошке и социјалне иницијативе.

23 NYC Parks Department. (2023). *GreenThumb Program Overview*. <https://greenthumb.nycgovparks.org>

3.9.2. Политичка и друштвена димензија урбане пољопривреде

Mougeot (2006) у свом делу "Agropolis: The Social, Political and Environmental Dimensions of Urban Agriculture" истиче да је урбана пољопривреда важан аспект урбане политике и управљања [34]. Њен успешан развој захтева подршку владиних институција и приватног сектора кроз:

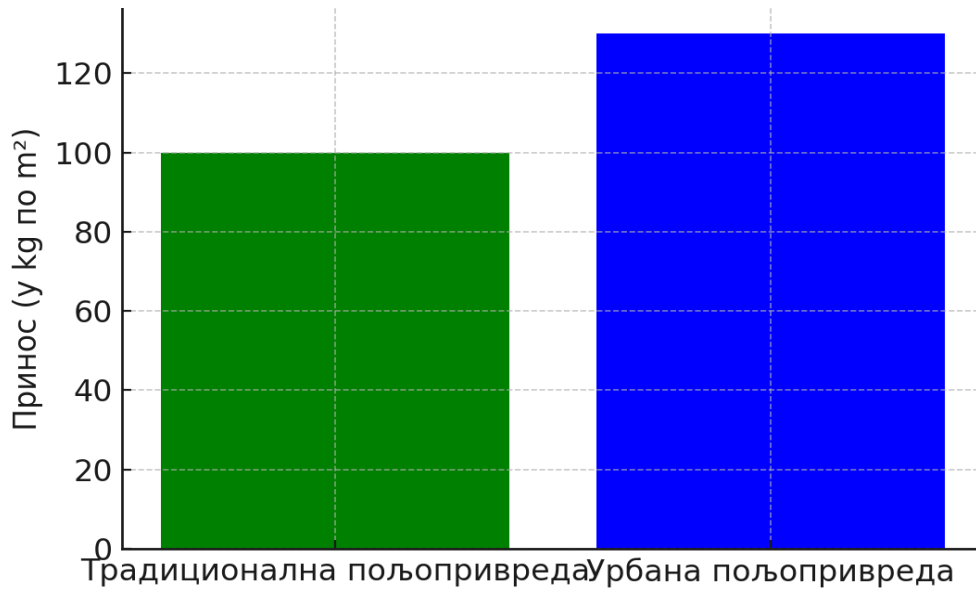
- **Финансијске подстицаје и повољне законе** – У неким државама, попут Канаде и Велике Британије, локалне власти промовишу развој урбане пољопривреде кроз субвенције и регулаторне олакшице.
- **Развој одрживих пољопривредних стандарда** – Потребно је дефинисати еколошке и безбедносне стандарде за урбану пољопривреду како би се осигурала здравствена исправност производа и заштита животне средине.
- **Едукацију и подизање свести** – Образовање становништва о значају урбане пољопривреде, кроз школске програме и јавне кампање, може значајно унапредити њену примену.

Један од успешних примера урбане пољопривреде је пројекат вертикалних фарми у Сингапуру, који користи хидропонске системе за производњу свежих производа у великим количинама [35]. Такође, у Њујорку, иницијативе као што су градске заједничке баште омогућавају становништву урбаних насеља да узгајају храну у напуштеним просторима и на крововима зграда [36]. Програм "NYC Urban Agriculture" промовише искоришћавање неразвијених парцела и кровова за производњу хране, што је део шире иницијативе за еколошки одрживи урбани развој.²⁴

3.9.3. Иновативни модели урбане пољопривреде

Савремени модели урбане пољопривреде укључују напредне технологије попут вертикалних фарми, хидропонике и аеропонике. Ови системи омогућавају производњу хране у контролисаним условима, уз минималну потрошњу воде и земљишта, што је од кључне важности за густо насељене градове [33, 34].

24 NYC Mayor's Office of Sustainability. (2022). *Urban Agriculture Report*. <https://www.nyc.gov>



Графикон 6: Поређење приноса традиционалне и урбане пољопривреде (у kg/m^2)

Извор: *FAO (2020). The Potential of Urban Agriculture for Sustainable Food Systems.*

Прилагођено према подацима из извештаја

- **Вертикалне фарме** – Омогућавају производњу у вишеслојним структурама, што значајно повећава принос по квадратном метру и смањује потребу за транспортом хране [33].
- **Хидропоника и аеропоника** – Омогућавају узгој биљака без земље, користећи хранљиве растворе или маглице воде, што смањује потрошњу ресурса и минимизира загађење [33, 34].

Урбана пољопривреда представља важан аспект одрживог развоја, који може значајно побољшати квалитет живота у градовима, смањити еколошки отисак и обезбедити константан приступ свежим прехранбеним производима становништву. Њена примена зависи од подршке локалних власти, приватног сектора и друштвене свести о њеном значају.

3.10. Планирање и еколошка заштита

У контексту савременог урбаног планирања, интегрисање еколошких аспеката представља суштински фактор за смањење негативних последица које градови имају на животну средину. Кључни циљеви овог приступа су очување природних ресурса, одржавање и проширење зелених површина, као и подстицање рационалне употребе енергије. Са порастом броја градског становништва и експанзијом урбаних простора, постаје неопходно усвајање интегрисаних стратегија и политика које подстичу одрживи развој и еколошку стабилност урбаних средина.

Истраживања у области урбаног развоја, попут радова Beatley-а (2016) [35] и организације UN-Habitat (2010) [36], наглашавају значај интегрисања природних елемената у урбане просторе кроз концепт одрживог урбанизма. Beatley (2016) [35] у свом делу Handbook of Biophilic City Planning & Design истиче да примена биофилије, односно укључивање природних елемената у градски дизајн, доприноси побољшању квалитета живота и општем благостању грађана. Концепт биофилије представља суштински помак ка формирању урбаних окружења која су не само еколошки одржива, већ и здрава и инспиративна за своје становнике [35].

Према публикацији The State of the World's Cities 2010/2011 (UN-Habitat, 2010) [36], стварање инклузивних и одрживих градова подразумева управо интеграцију природних елемената који значајно доприносе унапређењу квалитета живота становника. Посебан значај у том процесу има зелена урбана инфраструктура – паркови, зелене стазе, кровне баште и вертикално озелењавање. Поред еколошких користи као што су смањење загађења, регулација температуре и повећање биодиверзитета, ова решења унапређују социјални живот градских заједница.

Farr (2007) [17] и Roseland (2012) [18] такође указују да одрживо планирање градова захтева интеграцију природних ресурса и друштвених потреба становништва. Они истичу да је за изградњу градова отпорних на климатске промене неопходан приступ који је заснован на уравнотеженој комбинацији технолошких решења, економских ресурса и друштвене правде [17, 18]. Слично томе, Seto et al. (2012) [3] наглашавају важност планског приступа урбанизацији у којем се природни ресурси штите кроз примену интегрисаних и одрживих стратегија.

3.10.1. Биофилни градови – интегрисање природе у урбано планирање

Појам биофилије први пут је систематски представљен у раду Edwarda O. Wilsona, који је утицао на развој биофилног урбанизма као савремене праксе.²⁵ Концепт биофилних градова који Beatley (2016) анализира у књизи *Biophilic Cities: Integrating Nature into Urban Design and Planning* подразумева активну интеграцију природних елемената у све сегменте урбаног простора [35]. Биофилни градови нису само простори у којима је природа декоративни елемент, већ је она суштински интегрисана у функционалне делове града. Овакав приступ значајно утиче на здравље, добробит и квалитет живота становника, јер директно доприноси бољем физичком и психичком здрављу [35].

Зелени простори као што су паркови, зелене стазе, кровне и вертикалне баште играју важну улогу у биофилном приступу, јер смањују негативне ефекте попут урбаних топлотних острва и загађења ваздуха. Додатно, такве области пружају важан простор за социјалне активности, рекреацију и одмор.

Квалитетно планиран урбани пејзаж, који укључује живе зидове и биљне баријере за заштиту од буке и загађења, представља интегрални елемент биофилног урбаног дизајна. Оваква решења омогућавају регулацију температуре, побољшавају квалитет ваздуха и смањују буку, доприносећи стварању прилагођених и здравијих урбаних простора [35].

Примена биофилних принципа такође доприноси адаптацији градова на климатске промене. Употреба зелених кровова и башти може значајно ублажити последице климатских екстрема као што су суше и поплаве, а такође утиче на регулацију градске микроклиме [11]. Овакав приступ чини градске средине отпорнијим на климатске изазове и осигурава њихову дугорочну одрживост [11].

На крају, биофилни градови значајно утичу на повећање квалитета живота својих становника. Истраживања показују да приступ зеленим површинама позитивно делује на ментално здравље, умирује психофизичку тензију и подстиче активан начин живота [8].

25 Wilson, E.O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press.

4. ОДРЖИВИ РАЗВОЈ И УРБАНА ЕКОЛОГИЈА

Концепт одрживог развоја дефинисан је као развој који задовољава садашње потребе без угрожавања способности будућих генерација да задовоље сопствене потребе. Први пут је овај појам јасно дефинисан у извештају „Наша заједничка будућност“ (Our Common Future, 1987), који је објавила Светска комисија за животну средину и развој (WCED), позната као Брунтландова комисија [37]. У овом документу наглашена је неопходност повезивања економског раста, социјалне равноправности и заштите животне средине као основних принципа одрживости.

Савремена друштва суочавају се са изазовима у процесу урбанизације, која је један од водећих глобалних трендова последњих деценија. Светски урбанистички извештаји истичу да ће до 2050 године преко 70% становништва живети у градовима, што урбанизацију чини кључним изазовом за еколошку одрживост.²⁶ Урбанизација има значајан економски и социјални потенцијал, али истовремено изазива бројне еколошке проблеме, као што су загађење ваздуха и воде, деградација природних ресурса, губитак биодиверзитета и неодговарајуће управљање отпадом. Стога, одрживи развој урбаних средина подразумева свеобухватне стратегије које не само да унапређују економски раст већ истовремено обезбеђују очување животне средине и смањење социјалних неједнакости.

4.1. Појам и значај урбане екологије

Урбана екологија представља интердисциплинарну научну област која проучава интеракције између људских заједница и природних система у градским условима. [38]. Ова дисциплина истражује на који начин се природне и друштвене компоненте преплићу и како те интеракције утичу на квалитет живота у урбаним срединама.

Према Ристићу (2020), предмет урбане екологије јесте анализа како антропогени фактори трансформишу руралне екосистеме у урбане, чиме се стварају комплексне мозаичне структуре. Ова научна дисциплина захтева укључивање знања из различитих области, као што су географија насеља, просторно планирање, архитектура, климатологија, техничке и медицинске науке, пејзажна архитектура и

26 UN-Habitat. (2020). World Cities Report

хортикултура. Свако од ових подручја доприноси формирање свеобухватног приступа који омогућава одржив развој градских простора [38].

Значај урбане екологије расте са повећањем урбане популације широм света. Према проценама Уједињених нација, више од половине светске популације већ живи у градовима, а до 2050. године тај број ће прећи 70% [39]. Због тога, ова дисциплина постаје неопходна у креирању урбаних простора који могу да се носе са изазовима као што су климатске промене, загађење и смањење биолошке разноврсности. Урбана екологија у свом делокругу има задатак да развија и примењује стратегије за смањење загађења, боље управљање ресурсима и повећање биодиверзитета у градским подручјима. Она такође укључује и социјалне и економске компоненте, наглашавајући потребу за интегрисаним приступом који обезбеђује не само еколошку већ и друштвену и економску одрживост урбаних система.

Истраживања у области урбане екологије фокусирају се на:

- Смањење загађења ваздуха, воде и земљишта
- Побољшање ефикасности коришћења природних ресурса;
- Повећање и заштиту зелених површина;
- Интеграцију друштвених и економских циљева са еколошким захтевима.

С обзиром на комплексност урбаних екосистема, урбана екологија постаје суштинска за будући развој градова који су економски, еколошки и социјално одрживи и који пружају здравије окружење за садашње и будуће генерације [38], [40], [41], [18].

4.2. Допринос одрживом урбаном развоју

Одрживи урбани развој представља концепт који обједињује економске, друштвене и еколошке димензије урбаног живота, с циљем стварања градова који су не само економски успешни, већ и еколошки одрживи и социјално праведни. Урбана екологија игра кључну улогу у овом процесу јер се бави проучавањем односа између људи и њихове животне средине у урбаним подручјима, те како се ови односи могу оптимизовати за дугорочну одрживост градова.

Допринос одрживом урбаном развоју је веома актуелна и кључна за будућност градова који су под великим притиском климатских промена, брзе урбанизације и исцрпљивања природних ресурса. Одрживи урбани развој подразумева примену принципа који уважавају друштвену, економску и еколошку одрживост у свим аспектима урбаног живота од планирања и изградње, до управљања ресурсима и укључивања заједнице у одрживе иницијативе.

4.2.1. Интеграција еколошких принципа у урбанистичко планирање

Урбана екологија игра кључну улогу у одрживом развоју градова, јер омогућава интеграцију еколошких принципа у процес урбанистичког планирања. Развијањем урбаних простора уз нагласак на еколошку одговорност, градови могу значајно ублажити еколошке притиске и побољшати квалитет живота својих становника. Основни циљ оваквог приступа је примена одрживих и еколошки прихватљивих решења која доприносе дугорочној стабилности урбаних средина.

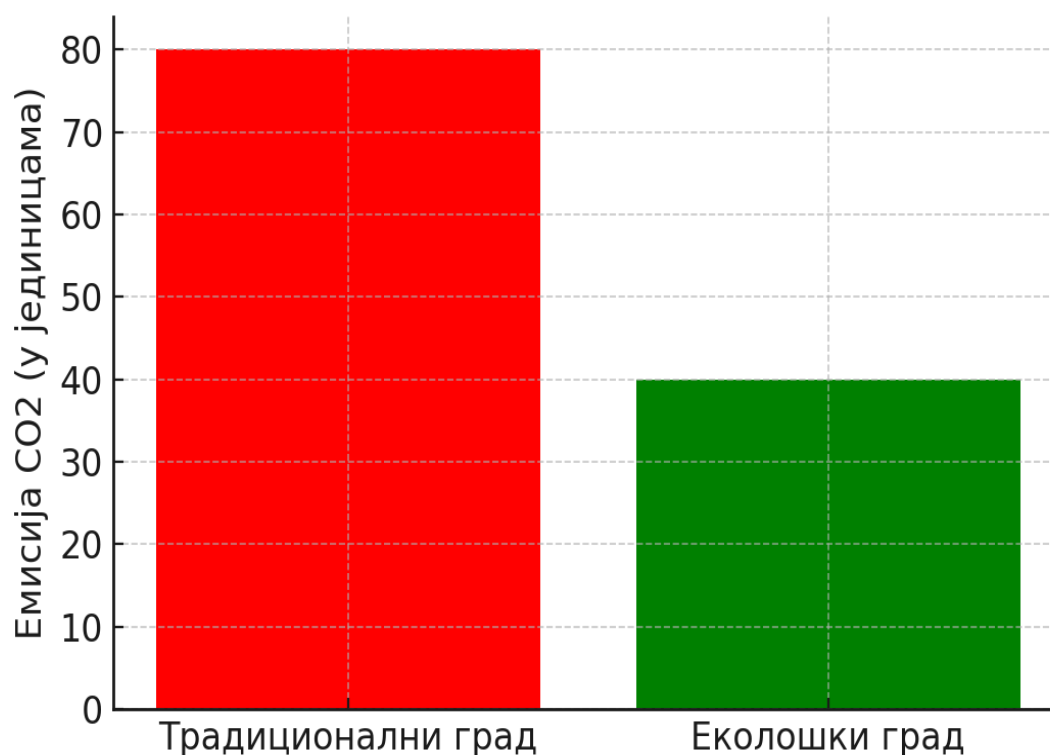
Кључни елементи одрживог урбанистичког планирања

Међу најзначајнијим елементима одрживог урбанистичког планирања издвајају се:

1. **Зелени кровови** – Ови иновативни архитектонски елементи доприносе смањењу потрошње енергије за грејање и хлађење зграда, истовремено стварајући нове зелене површине у густо насељеним подручјима. Поред тога, зелени кровови ублажавају ефекат урбаних топлотних острва, смањујући температуру у градовима и побољшавајући биодиверзитет [40].
2. **Енергетски ефикасна инфраструктура** – Користећи напредне технологије и материјале, попут енергетски ефикасне изолације, вентилације и обновљивих извора енергије (нпр. соларних панела), градови могу смањити зависност од фосилних горива. Ово не само да доприноси смањењу емисије стакленичких гасова, већ и ствара урбане средине које су самодовољне и одрживе [41].
3. **Одрживи саобраћајни системи** – Примена јавног превоза, бицикличких стаза и пешачких зона значајно утиче на смањење зависности од приватних возила. Ово доводи до смањења емисије загађивача, побољшања квалитета

ваздуха и смањења саобраћајних гужви, што укупно унапређује квалитет живота грађана [31].

4. **Урбане зелене површине** – Паркови, урбане баште и јавне зелене површине пружају бројне еколошке и социјалне бенефите. Они не само да побољшавају квалитет ваздуха и смањују ефекат урбаних топлотних острва, већ такође пружају простор за рекреацију и опуштање, што је од пресудног значаја за ментално и физичко здравље становника. Истраживања показују да приступ природи позитивно утиче на благостање грађана и подстиче социјалну интеракцију и заједничке активности [40].



Графикон 7: Поређење емисије CO₂ у традиционалном и еколошком граду
Извор: European Environment Agency (EEA), 2020. Urban Sustainability and Carbon Footprint Reduction Strategies.

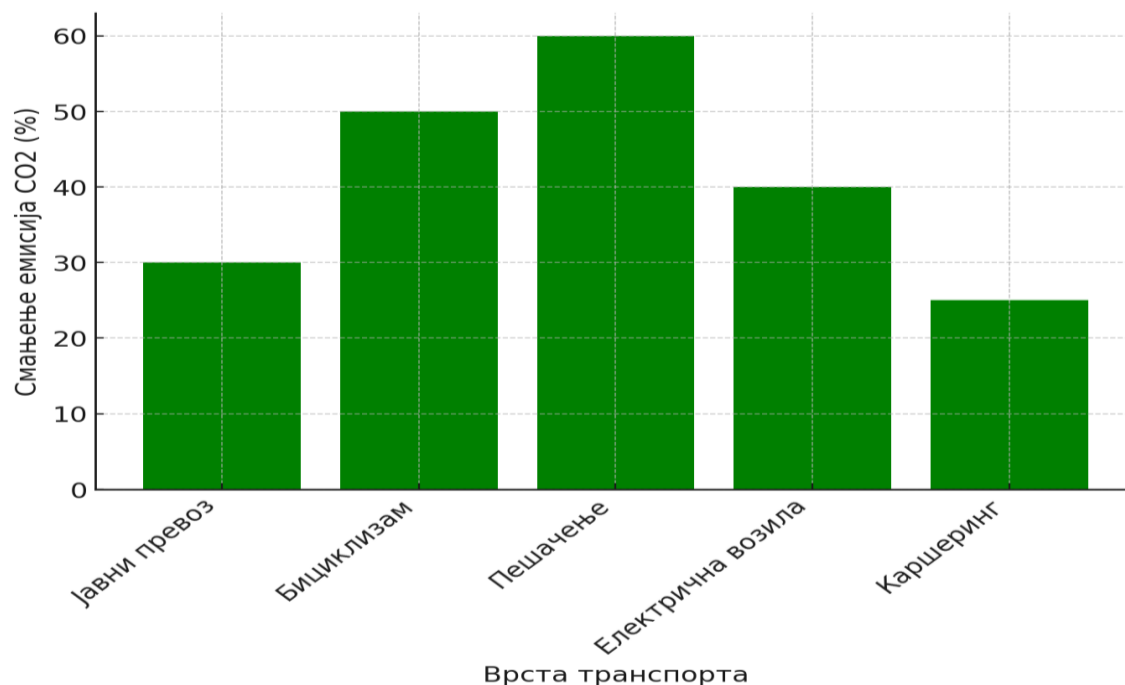
Графикон приказује да традиционални град емитује приближно двоструко више CO₂ у односу на еколошки град. Ова разлика указује на значај примене одрживих

урбанистичких мера као што су енергетска ефикасност, јавни превоз, зелена инфраструктура и смањење моторног саобраћаја у смањењу укупне емисије гасова са ефектом стаклене баште.

Интеграција еколошких принципа у урбанистичко планирање представља кључни корак ка стварању одрживих, здравих и отпорних градова. Повећање зелених површина, побољшање енергетске ефикасности и развој одрживог саобраћајног система могу значајно унапредити животну средину и квалитет живота грађана. Ови принципи не само да доприносе борби против климатских промена, већ и стварају градове који су безбедни, инклузивни и функционално прилагођени потребама грађана [40], [41], [31].

4.2.2. Одрживи транспорт и енергетска ефикасност

Одрживи транспорт представља један од кључних аспеката урбане екологије са значајним утицајем на свеукупни концепт одрживог развоја градова. У циљу достизања постављених еколошких и друштвених циљева, неопходан је развој транспортних система који се ослањају на обновљиве изворе енергије и ефикасне технолошке иновације. Развој јавног превоза, као и стварање инфраструктуре за бициклическе стазе и пешачке зоне, важни су кораци ка смањењу емисије угљен-диоксида (CO₂) и других загађивача који негативно утичу на квалитет животне средине [31].



Графикон 8: Смањење емисије CO₂ у зависности од врсте транспорта

Извор: *International Transport Forum (ITF), 2020. Transport Strategies for Low-Carbon Cities. OECD Publishing.*

Графикон показује проценат смањења емисије CO₂ за различите врсте транспорта. Пешачење (60%) и бициклизам (50%) представљају најефикасније мере у смањењу емисије, док и јавни превоз и електрична возила такође имају значајан допринос. Ови подаци потврђују важност развоја инфраструктуре за активан и електромоторни транспорт у оквиру урбане еколошке политике.

Развој ефикасних система јавног превоза има бројне предности. Он не само да смањује зависност од личних моторних возила, већ и помаже у смањењу саобраћајних гужви и повећава приступачност градова. Промоција јавног превоза, укључујући бицикличке и пешачке зоне, чини градове здравијим и безбеднијим местима за живот. Улагањем у квалитетну инфраструктуру за пешаке и бицикliste, као и за јавни превоз, градови могу постати отпорнији на климатске промене, јер смањују потребу за возилима која емитују велике количине штетних гасова [42].

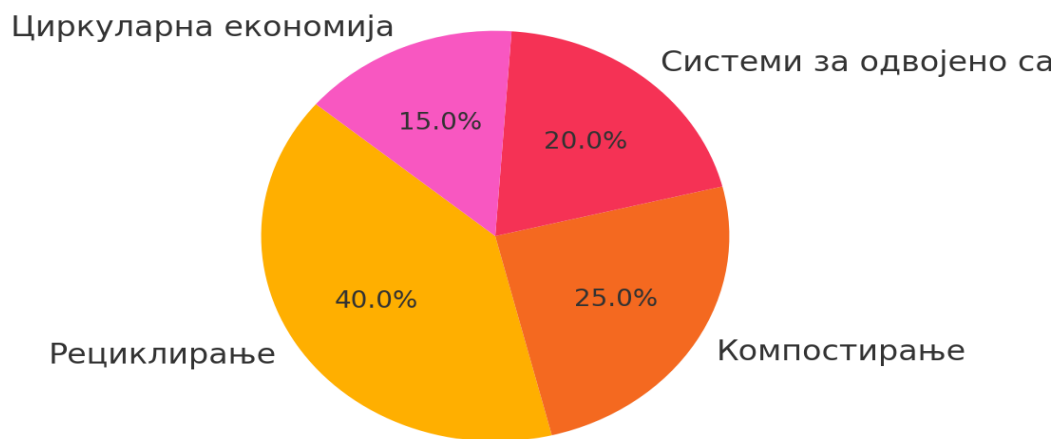
Поред развоја јавног превоза, један од најважнијих корака у правцу одрживог транспорта је промоција електричних возила (EV). Ова возила, која не емитују угљен-диоксид током рада, представљају велики корак ка смањењу загађења ваздуха

и зависности од нафте и других фосилних горива. Улагање у електричну инфраструктуру, као што су станице за пуњење електричних возила, и развој иновативних технологија за повећање домета и брже пуњење, постаје кључно за ширу примену ових возила у урбаним срединама [43].

Такође, употреба обновљивих извора енергије у саобраћају, као што су соларне и ветровне електране које напајају јавни превоз и станице за пуњење електричних возила, може значајно смањити угљенични отисак градова [44]. Интеграција ових извора енергије у транспортне системе подстиче прелазак на нискоугљеничну економију, што је један од главних циљева одрживог урбаног развоја.

4.2.3. Ефикасно управљање отпадом

Управљање отпадом представља један од највећих изазова у савременим урбаним срединама. Убрзана урбанизација и интензивна потрошња доводе до континуираног пораста количине отпада, што изискује увођење иновативних и одрживих система управљања овим ресурсима. Један од главних циљева одрживог урбаног развоја је смањење еколошког отиска градова кроз увођење савремених система управљања отпадом.



Графикон 9: Структура система управљања отпадом по кључним компонентама
Извор: Европска агенција за животну средину (ЕЕА), 2020. Municipal Waste Management across European Cities. EEA Report No 2/2020.

Графикон илуструје уделе основних компоненти у систему управљања отпадом. Најзаступљеније је рециклирање (40%), затим компостирање (25%) и системи за одвојено сакупљање отпада (20%), док циркуларна економија чини 15% укупног приступа. Ови подаци наглашавају потребу за интеграцијом свих компоненти ради побољшања ефикасности и одрживости система управљања отпадом у урбаним срединама.

Кључни аспекти управљања отпадом

- 1. Рециклирање и компостирање** – Рециклирање омогућава поновно коришћење ресурса и смањење потребе за новим сировинама, док компостирање органског отпада побољшава квалитет земљишта. Оба процеса доприносе смањењу количине отпада на депонијама.
- 2. Системи за одвојено сакупљање отпада** – Успостављање контејнера за различите врсте отпада (пластика, папир, стакло, биоразградиви материјали) побољшава ефикасност рециклирања и смањује контаминацију материјала.
- 3. Циркуларна економија** – Овај концепт подстиче дизајн производа који се могу поправљати, поново користити и рециклирати, што смањује количину отпада и потребу за експлоатацијом нових природних ресурса [45].

Један од најбољих примера успешног управљања отпадом је град Беч, који је развио напредан систем рециклирања и производње енергије из биоотпада. Овај модел смањује количину отпада на депонијама и омогућава коришћење отпада као ресурса за енергетску производњу, чиме се значајно унапређује одрживост урбане средине [46].

Табела 4: Кључни аспекти управљања отпадом

Аспект	Опис
Рециклирање и компостирање	Омогућава поновно коришћење ресурса и побољшава квалитет земљишта.
Системи за одвојено сакупљање	Коришћење различитих контејнера побољшава ефикасност рециклирања.
Циркуларна економија	Подстиче поновно коришћење и поправку производа, смањујући потребу за новим ресурсима.

Извор: Европска агенција за животну средину (ЕЕА), *Waste prevention in Europe – policies, status and trends in reuse in 2021*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022.

Ефикасно управљање отпадом је незаобилазан аспект урбане екологије и одрживог развоја. Успостављањем система рециклирања, компостирања и применом концепта циркуларне економије, градови могу значајно смањити свој еколошки отисак. Успешни примери попут Беча показују како интеграција ових мера може довести до значајних еколошких и економских користи, доприносећи одрживости урбаних подручја. Беч се често наводи као пример добре праксе, будући да је развио интегрисани систем који обухвата селекцију отпада, енергетско искоришћавање биоразградивих материјала и интензивну едукацију становништва.

4.2.4. Социјална инклузија и праведност

Одрживи урбани развој не подразумева само еколошке и економске аспекте, већ све више добија нагласак на социјалној праведности и инклузији. Европска унија у својим стратегијама за одрживи развој урбаних средина препознаје социјалну правду као кључну компоненту праведне транзиције ка зеленој економији.²⁷ У овом контексту, кључно је разумети на који начин урбана екологија утиче на различите друштвене групе, са посебним фокусом на најугроженије заједнице. Социјална инклузија означава активну партиципацију свих грађана у процесима који обликују урбани живот, као и осигурање равноправног приступа ресурсима и услугама унутар урбаних средина [41].

Доступност и квалитет природних ресурса имају непосредан утицај на животни стандард појединаца и заједница. Стога, одрживи урбани развој мора бити усмерен на правичну дистрибуцију ових ресурса како би се умањиле социјалне и економске разлике унутар градских подручја. Социјална инклузија и праведност представљају неодвојиве компоненте савременог урбаног развоја. Циљ је креирање урбаних простора који не само да подржавају еколошку стабилност и економски напредак,

²⁷ European Commission. (2020). *A Union of Equality: EU Strategic Framework for Equality, Inclusion and Diversity 2020–2025*.

већ и осигуравају правичан и равноправан приступ свим природним и социјалним ресурсима.

Развој и очување зелених површина, обезбеђивање чисте воде и ваздуха, као и унапређење доступности јавних простора представљају основне стратегије за подстицање социјалне кохезије и равноправности. Овакви приступи директно доприносе побољшању квалитета живота свих грађана, с посебним освртом на најугроженије групе, чиме се јачају механизми социјалне правде и урбане отпорности [41]. На тај начин се подстиче изградња инклузивних и отпорних урбаних заједница које доприносе не само одрживости, већ и друштвеној кохезији и равноправности.

4.2.5. Подстицање климатске отпорности

Урбана екологија се такође бави питањем климатске отпорности градова. Како се глобалне климатске промене одражавају на урбане средине, градови морају развити капацитете за адаптацију. Урбани планови који укључују водопривредне мере, као што су зелене инфраструктуре и природни резервоари за воду, значајно побољшавају отпорност градова на климатске промене [47]. У неким градовима, попут Ротердама и Копенхагена, развијени су такозвани „климатски адаптирани квартави“ који користе системе задржавања кишнице и зелене површине дизајниране у складу са климатским ризицима.²⁸

Зелене инфраструктуре, као што су паркови и зелени кровови, играју кључну улогу у апсорпцији воде, смањењу ефекта урбаних топлотних острва и побољшању квалитета ваздуха [48]. Кључне мере у овој области укључују имплементацију зелено-инфраструктурних решења, као што су биљни покривачи, кровови са озелењеним површинама и еколошки прихватљиви системи управљања кишницом и отпадним водама. Ове инфраструктуре не само да апсорбују воду током интензивних падавина, већ и доприносе снижавању температуре у градским подручјима, чиме смањују ефекте урбаних топлотних острва.

28 OECD. (2016). *Green Infrastructure in Cities*. OECD Environment Directorate, Paris.

Како би градови били отпорнији на климатске промене, важно је укључити активну сарадњу између јавног и приватног сектора и створити услове за дугорочни одрживи развој [49]. Поред тога, урбани планови морају бити интегрисани у шире стратешке иницијативе које се односе на смањење емисије угљен-диоксида и ефикасно управљање природним ресурсима, како би се минимизирали негативни утицаји климатских промена на урбана подручја [3].

Изградња климатски отпорних градова захтева мултисекторску сарадњу и дугорочне стратешке оквире. Едукација и подизање свести о климатским променама представљају важне аспекте који могу помоћи у изградњи отпорних и одрживих градова.

4.2.6. Паметни градови и дигитализација урбаног живота

Применом паметних технологија, као што су паметне мреже, паметни јавни превоз и интернет уређаји (IoT), градови могу оптимизовати коришћење ресурса и унапредити управљање урбаним процесима.

Пример: Град Барселона се често наводи као модел паметног града, где су дигиталне технологије примењене у области транспорта, енергетике, управљања отпадом и комуникације између грађана и локалне управе.²⁹ Барселона је убрзала развој паметног урбаног планирања, интегришући све аспекте урбаног живота у једну дигиталну платформу која омогућава боље управљање ресурсима и брже реаговање на урбане изазове. Концепција одрживог развоја нема једнозначну дефиницију, тако да ће се промене у овој концепцији одражавати на све облике планирања и управљања развојем [50].

Тенденције су да се одрживи развој остварује интегрисањем аспекта заштите животне средине у све облике планирања, секторске политике и менаџмент развојем. Ради остваривања одрживог развоја неопходно је успостављање нових друштвених

²⁹ Barcelona City Council. (2014). *Barcelona Smart City Strategy*. Ajuntament de Barcelona. <https://ajuntament.barcelona.cat>

вредности које се заснивају на знању, креативности и способности људских ресурса, једном речју на стварању квалитетног менаџмента [2].



Слика 6: Илустрација „паметни град“ Извор: <https://www.it-daily.net/it-management/digitalisierung/smart-cities-die-zukunft-ist-kollaborativ>

Допринос одрживом урбаном развоју није само питање примене појединачних мера, већ захтева системски приступ који укључује управљање ресурсима, енергетску ефикасност, иновације у урбаном дизајну и активно укључивање грађана. Развој паметних градова, примена циркуларне економије и унапређење јавног превоза представљају темељ за еколошку одрживост. Истовремено, овакве мере директно утичу на квалитет живота и отпорност урбаних заједница

4.3. Преглед главних појмова и дефиниција везаних за урбане екосистеме и њихову структуру

Урбани екосистеми представљају комплексне и динамичне системе који обухватају све живе и неживе компоненте у урбаном окружењу, као и интеракције између њих. Ови екосистеми интегришу људске активности са природним процесима, стварајући нове изазове и могућности за урбани развој [51]. Они укључују физичке компоненте попут инфраструктуре, али и природне елементе као што су биљке, животиње, вода и ваздух, чинећи их сложеним и динамичним системима.

Урбани екосистем

Урбани екосистем дефинисан је као сложени систем у којем интерагују живе и неживе компоненте унутар градског окружења. Обележен је високим степеном антропогеног утицаја, али истовремено укључује природне ресурсе и биодиверзитет. Како истичу Grimm и сарадници (2008), урбани екосистеми нису само средине прилагођене људским потребама, већ су динамични системи који реагују на природне и друштвене промене. Они представљају простор у коме су одрживо урбано планирање и очување природе кључни за побољшање квалитета живота [51].

Структура урбаних екосистема

Структура урбаног екосистема односи се на просторну организацију физичких и природних компоненти. Она укључује грађевине, инфраструктуру, зелене површине, водене токове и биодиверзитет. Урбани екосистеми се прилагођавају променама изазваним људским активностима, што може довести до промена у локалној клими, квалитету ваздуха и биолошким процесима [51]. Разумевање тих интеракција омогућава боље планирање одрживих урбаних простора који могу смањити негативне ефекте урбанизације и побољшати животну средину.

Научно-технолошки напредак и интензивна урбанизација значајно утичу на карактер и динамику урбаних екосистема, постављајући изазове у одржавању квалитета животне средине. Стога, холистички приступ управљању урбаним екосистемима, који обухвата заштиту природних ресурса, енергетску ефикасност и стратешко урбано планирање, представља кључ за стварање одрживих и отпорних градова.

4.3.1. Биодиверзитет урбаних екосистема

Биодиверзитет урбаних екосистема односи се на разноврсност биолошких врста које настају у урбане средине, као и на разноврсност генетских, популационих и екосистемских нивоа. Иако урбани простори често имају мањи биодиверзитет у поређењу са природним окружењима, различити елементи урбаног пејзажа, попут парковских површина, водених система и зеленила, могу пружити важан простор за очување биодиверзитета и биолошке иновације. Урбани екосистеми, као интеграција људских и природних компонената, имају потенцијал да подрже биодиверзитет и

биолошке процесе који су важни за функционисање целокупног екосистема. Урбана подручја играју значајну улогу у очувању биодиверзитета кроз управљање зеленим површинама и диверсификацију урбаних екосистема [52].

4.3.2. Зелене инфраструктуре

Зелене инфраструктуре су природни и полу-природни елементи у урбаним подручјима који пружају еколошке, економске и друштвене услуге. То укључује паркове, баште, зелене кровове, бицикличке стазе, дрвореде и водене површине. Tzoulas et al. (2007) истичу да су зелене инфраструктуре важне не само за еколошке аспекте, већ и за побољшање физичког и менталног здравља градских становника [40].

4.3.3. Урбана клима и урбано топлотно острво

Урбана клима односи се на климатске услове у градовима који су често различити од околних сеоских и природних подручја, пре свега због високих температура, загађења ваздуха и структуре грађевинских материјала. Урбано топлотно острво је феномен који настаје када градови постану значајно топлији од својих околина због густе градње, асфалтних и бетонских површина које акумулирају и задржавају топлоту. Према истраживању које је спровео Оке (1982), ова појава доводи до повећања температура у урбаним зонама и изазива низ негативних ефеката, као што су повећани трошкови енергије и здравствени проблеми [27].

4.3.4. Екосистемске услуге у урбаним срединама

Екосистемске услуге представљају користи које људи добијају од природе, укључујући чист ваздух, воду, опрашивање биљака, смањење поплава и регулисање климе. У урбаним екосистемима, ове услуге могу бити од критичне важности за побољшање квалитета живота, здравља и економске одрживости. Јавни паркови и зелене површине у урбаним подручјима имају значајан утицај на побољшање квалитета ваздуха и пружају просторе за рекреацију и социјалну инклузију, чиме подстичу општи развој градова. Према Costanzi et al. (1997), екосистемске услуге играју кључну улогу у одрживом развоју урбаних зона [53].

4.3.5. Урбана одрживост

Урбана одрживост односи се на способност градова да функционишу дугорочно, без деградирања природних ресурса и без негативних ефеката на животну средину. Ово укључује одрживо управљање ресурсима, унапређење животних услова и економске равнотеже у урбаним срединама. Концепт урбане одрживости подразумева интеграцију еколошких принципа у урбано планирање, као и промоцију друштвене правде и економске иновације. Како истичу Barthel et al. (2005), историја и развој урбаних зелених површина играју важну улогу у процесима урбане одрживости, чиме се обезбеђује дугорочна равнотежа између људи и природе. [54]

4.3.6. Урбани циклус воде

Урбани циклус воде односи се на кретање воде у урбаним подручјима, укључујући процесе као што су водоснабдевање, одводњавање, наводњавање и третман отпадних вода. Урбани екосистеми имају специфичне изазове у управљању водним ресурсима, јер густо насељени простори често захтевају напредне системе за пречишћавање воде и одводњавање, као и мере за смањење поплава и загађења воде. Према Gunderson & Holling (2002), урбани циклус воде захтева интегрисан приступ који укључује планирање и управљање водним ресурсима у циљу побољшања еколошке одрживости [55].

4.3.7. Климатске промене и адаптација градова

Климатске промене имају значајан утицај на урбане екосистеме, те је неопходно планирати адаптацију градова на ове промене. Адаптација укључује мере као што су изградња зеленијих инфраструктура, побољшање урбаног планирања и увођење иновација које смањују негативне ефекте климатских промена, као што су поплаве, суше и екстремне температуре. McDonald et al. (2014) указују на то да урбани простори морају бити отпорни на климатске промене како би се минимизирали потенцијални ризици [56].

4.4. Одрживи развој

Одрживи развој је концепт који обухвата балансирање друштвених, економских и еколошких аспеката са циљем задовољења потреба данашњих генерација без

угрожавања способности будућих генерација да задовоље своје потребе. Одрживи развој подразумева интеграцију три основне целине [2]:

Економски аспекти одрживог развоја укључују коришћење ресурса на начин који обезбеђује дугорочни економски раст, смањује неједнакости и осигурава равномерну расподелу богатства. У урбаном контексту, ово подразумева и развој зелених технологија, енергетску ефикасност и одрживи транспорт.

4.4.2. Еколошка одрживост

Еколошки аспект одрживог развоја односи се на управљање природним ресурсима тако да се заштите природни екосистеми и да се смањи негативан утицај на животну средину. Ово укључује заштиту биодиверзитета, контролу загађења, као и развој и примену одрживих облика енергије. Како наводи Ристић (2020), одрживи развој у високоурбанизованим срединама мора интегрисати зелене површине, обновљиве изворе енергије и иновативна решења за одрживост еколошког система градова [38].

4.4.3. Социјална одрживост

Социјална одрживост се односи на изградњу друштава која су инклузивна, правична и пружају једнаке шансе свима. То подразумева борбу против сиромаштва, недоступности образовања, социјалне неједнакости и стварање безбедних и здравих животних услова. Урбани развој има веома важну улогу у примени концепта одрживог развоја. Градови су места где се концентрација ресурса, као и људске активности, највише осећају, те је неопходно развијати урбане средине које ће бити и еколошки, економски и социјално одрживе.

4.4.4. Кључне стратегије урбаног одрживог развоја

- **Паметни градови:** Интеграција технологија у урбано планирање како би се побољшала енергетска ефикасност, смањено отпад и олакшало управљање урбаним ресурсима.
- **Зелени кровови:** Омогућавају уштеду енергије, регулишу температуру и доприносе побољшању квалитета ваздуха.

- **Нулти енергетски објекти:** Објекти који своје енергетске потребе задовољавају коришћењем обновљивих извора енергије, уз висок степен енергетске ефикасности.
- **Зелене инфраструктуре:** Развој паркова, бицикличких стаза и других природних решења за смањење ефеката урбаног топлотног острва и загађења ваздуха.
- **Одржива градња:** Концепт који подразумева коришћење материјала и технологија које минимизирају утицај на животну средину и оптимизују потрошњу енергије.

Како истиче Ристић (2020), концепт нултоенергетских објеката представља један од најперспективнијих начина за смањење урбаног енергетског отиска, док паметни градови могу постати главни модел за одрживи урбани развој у будућности [38]. Ове стратегије су кључне за унапређење квалитета живота у урбаним срединама, доприносећи стварању енергетски ефикасних, еколошки прихватљивих и друштвено праведних градова будућности.

4.5. Суочавање са изазовима у еколошком урбаном планирању

Упркос предностима које нуди еколошко планирање, градови се и даље суочавају са бројним изазовима. Како Beatley (2016) тако и UN-Habitat (2010) наводе да су главни изазови у процесу одрживог урбаног планирања брз раст урбаних популација, што изазива велики притисак на природне ресурсе и чини одрживост изузетно сложеним задатком. Повећана потражња за водом, земљиштем и енергијом може довести до исцрпљивања ресурса и деградације животне средине [41, 42].

Како наводи Beatley (2016), урбана околина мора развијати стратегије које одржавају равнотежу између људских потреба и очувања природних ресурса. У многим градовима, постојећи урбани планови не укључују довољно еколошки одрживих решења, као што су зелени простори, рециклирање или одрживо управљање отпадом. UN-Habitat (2010) истиче да је потребно детаљно урбано планирање које интегрише зелене и одрживе инфраструктуре како би се избегла краткорочна решења која угрожавају животну средину [41, 42]. Урбане инфраструктуре у складу

са еколошким стандардима, попут зелених кровова и вертикалних башта, пружају дугорочну добробит и заштиту од климатских шокова у урбаним срединама.³⁰

Планирање одрживих и еколошки заштићених градова захтева координисано деловање различитих урбаних сектора. Како истичу Beatley (2016) и UN-Habitat (2010), успостављање међусекторских стратегија и координације између локалних власти и других актера је кључно за успешан одрживи урбани развој. Биофилне концепције, попут зелених површина, вертикалних башта и иновација у урбаној инфраструктури, представљају ефикасне начине интеграције природе у градове. Ове стратегије не само да унапређују квалитет живота грађана, већ и доприносе еколошкој стабилности урбаних средина [41, 42].

5. ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

5.1. Појам животне средине

Животна средина представља свеобухватан концепт који обухвата све природне и вештачке елементе који окружују људске заједнице и са којима људи у свом свакодневном животу интерагују. У ужем смислу, животна средина подразумева физичке компоненте као што су ваздух, вода, земљиште и биолошке заједнице, али и социјалне, економске и културне факторе који утичу на људски живот и благостање [57].

Животну средину можемо дефинисати као:

Животна средина представља простор на планети Земљи у којем живе људи, животиње и биљке, и у коме се одвија њихов животни циклус – од настанка, преко раста, до развоја. Тај простор, у којем је могуће постојање живих организама, чини окружење које утиче на њихово постојање и деловање. [58]. Како се животна средина дефинише као просторно-временски контекст у којем живе и делују живи организми, она је динамички повезана са физичким и биолошким факторима који омогућавају њихов опстанак и развој [59].

30 European Commission. (2020). *Nature-based Solutions and Re-Naturing Cities*. Publications Office of the European Union.

У животној средини, сва жива бића су организована у групе које припадају истим врстама, али истовремено делују и у интеракцији с другим врстама. Осим живих организама, тај простор садржи и различите облике неживе материје и енергије које су неопходне за њихов опстанак[58]. Веза између ових компонената чини Земљу изузетно сложеним системом, где су сви процеси повезани са глобалним еколошким балансом [60]. Однос између живих организама и њиховог окружења је узајаман, јер окружење на њих утиче физичким, биолошким, хемијским и другим факторима, што значајно обликује њихов живот. Истраживања [59]. су показала да људске активности, као што су индустријализација, урбанизација и пољопривредне праксе, имају велики утицај на овај однос, често доводећи до негативних промена у природном окружењу и деградације еколошких система.

Човекова животна средина обухвата простор у којем људи живе и раде, укључујући насеља, индустријске објекте, руднике и друга места где људи обављају своје активности. Током свог деловања, као што су урбанизација и експлоатација природних ресурса, човек значајно мења окружење, понекад уз нарушавање природне равнотеже. Изградњом инфраструктуре, као што су хидроелектране, сечом шума, експлоатацијом минералних сировина и стварањем депонија, као и емисијом штетних гасова и нуклеарним пробама, човек директно утиче на промену читавих подручја. Ове активности доводе до нарушавања екосистема и климатских промена, како на локалном, тако и на глобалном нивоу[61].

5.1.1. Доктрирани приступ дефинисању животне средине

Доктрирани приступ дефинисању животне средине односи се на теоријски и научно усмерен начин разматрања живота на планети, који укључује не само физичке и биолошке аспекте окружења, већ и моралне, правне, социјалне и филозофске концепте. Овај приступ подразумева коришћење различитих доктрина, теорија и филозофија како би се детаљно и прецизно дефинисала животна средина, њене компоненте и односи међу њима.

У еколошком контексту, животна средина је систем који обухвата све биотске и абиотске компоненте, као и интеракцију између њих. Доктрина која подржава овај

приступ наглашава значај одржавања еколошке равнотеже и утицаја људских активности на овај баланс [62].

Правни оквир такође игра кључну улогу у дефинисању животне средине. Како је наведено у Уставу Србије (2006), "Свако има право на здраву животну средину, али и одговорност да чува и унапреди своје окружење, што подразумева стриктно поштовање правних норми које регулишу заштиту живота и здравља" [63].

Еколошка етика поставља важна питања о моралним обавезама људи према природи. Ова доктрина разматра не само заштиту природних ресурса, већ и питања као што су права природе, поштовање биодиверзитета и права других живих бића на опстанак. Како истиче Мартин (2000), "еколошка етика захтева да размотримо не само наше потребе, већ и потребе других живих бића, јер сви живи организми имају вредност, независно од њихове користи за човека" [64].

Доктрина одрживог развоја, формулисана у извештају Брундтландове комисије (1987), представља један од централних теоријских оквира, наглашавајући равнотежу између економског развоја, социјалне правде и еколошке стабилности [37].

Овако постављен доктринани приступ обезбеђује свеобухватан теоријски оквир за заштиту животне средине, заснован на научним, правним и етичким принципима.

5.1.2. Трагање за појмом животне средине

Појам животне средине је вишезначан и динамичан, а кроз време се развијао у различитим научним, правним и филозофским дисциплинама. Иако се у ширем смислу често схвата као физички простор у коме људи живе, дубља анализа открива сложеност њене структуре и повезаности са природним, друштвеним и културним чиниоцима.

Прва научна основа почиње у екологији, која животну средину дефинише као систем биотских и абиотских елемената у сталној интеракцији. Она се ту разматра као динамичан и комплексан систем који обухвата све природне компоненте у међусобном односу: ваздух, воду, земљиште, биљке, животиње и микроорганизме [65]. Системски приступ животној средини захтева истовремено разматрање свих

ових компоненти како би се осигурало њихово очување у контексту одрживог развоја.³¹ Први значајан корак у дефинисању живота на Земљи као животне средине настао је у оквиру екологије. Екологија је научна дисциплина која истражује односе међу живим организмима и њиховим окружењем. У овом контексту, животна средина се дефинише као систем који обухвата све физичке и биолошке компоненте, као и њихове интеракције у природном окружењу. "Животна средина је сложен систем који обухвата све природне елементе који чине околину у којој живимо и који су повезани у интерактивној мрежи односа" [65].



Слика 7: Илустрација симболични приказ трагања за животном средином. Извор: (по замислиси аутора AI-генерисана слика)

Трагање за појмом животне средине такође обухвата социјалне и правне приступе, који животну средину дефинишу као правни појам, укључујући права и обавезе

31 Miller, G. T. (2005). *Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions*. Thomson Brooks/Cole.

појединаца и држава у заштити природе. У овом контексту, животна средина није само физички простор, већ и заједнички ресурс који захтева законску заштиту и уравнотежену употребу. Правни приступи животној средини укључују дефинисање права на здраву животну средину, али и одговорности које произлазе из људског утицаја на природне ресурсе и екосистеме. "Животна средина се разматра као простор који не само да треба да буде заштићен од негативних људских активности, већ и као права свих људи на здраву околину која утиче на квалитет живота" [63].

Филозофски приступ животној средини разматра не само физички простор, већ и моралне, етичке и естетске димензије које се односе на однос људи према природи. У овом контексту, појам животне средине добија димензију која разматра не само како људи користе природне ресурсе, већ и како према њима поступају у моралном и етичком смислу. Различите филозофске теорије, као што су антропоцентризам (који ставља људске потребе и интересе у центар) и екоцентризам (који вреднује природу и све живе организме независно од људских потреба), понудиле су различите погледе на животну средину. "Животна средина није само физички простор који људи користе, већ и морални појам који захтева одговорност према свим живим бићима и природним ресурсима" [66]. Савремене еколошке теорије све више укључују концепт међугенерациске правде, који подразумева одговорност према будућим генерацијама у коришћењу природних ресурса.³²

Трагање за појмом животне средине такође укључује економски и технолошки аспект, који се бави ресурсима, производњом и потрошњом унутар животне средине. Овде животна средина није само физички простор који треба заштитити, већ и скуп ресурса који треба рационално користити како би се одржао баланс између људских потреба и природних капацитета. Теорије као што је појам одрживог развоја настале су као резултат свести о потреби усклађивања економских активности са заштитом животне средине. "Животна средина се разматра и као ресурс који се мора користити на одржив начин, како би се обезбедило да будуће генерације имају доступне исте природне ресурсе као и садашње" [37].

32 Westra, L. (2008). *Environmental Justice and the Rights of Ecological Refugees*. Earthscan.

Појам животне средине је динамичан и вишезначан, а различите дисциплине као што су екологија, право, филозофија и економија пружају различите дефиниције и приступе који помажу у разумевању живота на планети и односа који људи имају према природи. Потреба за интегрисаним приступом животној средини одражава сложеност проблема са којима се сусрећемо у савременом друштву, те показује значај заштите животне средине за очување баланса живота на Земљи.

5.2. Појам загађивања животне средине

Загађење животне средине подразумева увођење супстанци или енергије у природни екосистем које имају штетан ефекат на животну средину, људско здравље и добробит других живих бића. Овај процес нарушава природну равнотежу екосистема, смањује квалитет ваздуха, воде и земљишта, те угрожава биолошку разноликост. Загађење може имати различите облике, који укључују хемијске, физичке или биолошке агенсе који негативно утичу на окружење.

Загађење животне средине је глобални проблем који се јавља као последица људских активности, као што су индустријска производња, саобраћај, пољопривреда и урбанизација. Оно се такође може десити као резултат природних појава, као што су вулканске ерупције или шумски пожари, али људски утицај игра значајну улогу у појачавању проблема. Загађење се обично класификује по врстама загађивача и обухвата неколико кључних категорија, које ће бити разматране у наставку [67], [68].

5.3. Врсте загађења животне средине

Загађење животне средине може се класификовати према различитим врстама загађивача и екосистемима које оно погађа. Основне врсте загађења су: загађење ваздуха, загађење воде и загађење земљишта. Свака од ових врста загађења има специфичне изворе, ефекте и последице по животну средину и људско здравље.

5.3.1. Загађење ваздуха

Загађење ваздуха односи се на присуство штетних супстанци у атмосфери које имају негативан утицај на људско здравље, животну средину и климатске промене. Ове штетне материје могу бити резултат људских активности као што су сагоревање фосилних горива (угља, нафте и природног гаса), саобраћај, индустријска производња, као и природних појава попут вулканских ерупција.

Главни загађивачи ваздуха:

- **Честице прашине (PM10, PM2.5)** – ситне честице које могу продрети дубоко у плућа и узроковати респираторне и кардиоваскуларне болести [67]. Светска здравствена организација класификује PM2.5 као један од најопаснијих облика загађења ваздуха због његове способности да продре у крвоток.³³
- **Угљен-диоксид (CO₂)** – главни гас стаклене баште који доприноси глобалном загревању[68].
- **Азотни оксиди (NO_x)** – настају приликом сагоревања фосилних горива и доприносе формирању киселих киша и смога [69].
- **Сулфур-диоксид (SO₂)** – производи се сагоревањем угља и нафте, а изазива респираторне проблеме и киселе кише [67].
- **Озон (O₃)** – док је користан у стратосфери, у приземном слоју озон је опасан за здравље и може узроковати респираторне болести [68]. Приземни озон се формира фотохемијским реакцијама између азотних оксида и испарљивих органских једињења, нарочито током сунчаних дана у урбаним подручјима.³⁴

Последице загађења ваздуха:

Загађење ваздуха има широке и озбиљне последице на здравље људи, климу и природне екосистеме:

- **Утицај на здравље:** Продужено удисање загађених честица и токсичних гасова повећава ризик од респираторних обољења (астма, бронхитис), као и кардиоваскуларних болести (инфаркт, мождани удар). Најугроженије групе су деца, старији и особе са хроничним обољењима [67].

33 WHO (2021). *Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease*. Geneva: World Health Organization.

34 United States Environmental Protection Agency (EPA). *Ground-level Ozone Pollution*, EPA Factsheet, 2020.

- **Климатске промене:** Гасови стаклене баште (CO₂) доприносе глобалном загревању, што доводи до пораста температура, топљења ледника и екстремних временских појава попут суша и поплава [68].
- **Утицај на екосистеме:** Смог и киселе кише оштећују биљке, нарушавају биолошку разноликост и деградирају водене ресурсе. Кисела киша може смањити плодност земљишта и угрозити водене екосистеме [69].

Загађење ваздуха представља један од најзначајнијих глобалних проблема који угрожава здравље људи, климатску стабилност и природну равнотежу. Борба против овог проблема захтева системске мере, као што су смањење емисија штетних гасова, прелазак на обновљиве изворе енергије и унапређење урбаног планирања ради смањења утицаја загађења на животну средину.

5.3.2. Загађење воде

Загађење воде представља присуство опасних хемикалија, токсичних материја, патогена и других загађивача у водним ресурсима попут река, језера, мора и подземних вода. Ово загађење може настати као резултат индустријских отпада, пољопривредних хемикалија (пестицида, ђубрива), отпадних вода из домаћинства, као и неадекватног третмана отпада.

Главни извори загађења воде:

- **Хемикалије из индустрије** – Отпадне воде из фабрика, хемијских постројења и рударских активности садрже токсичне метале као што су жива, кадмијум и олово [70].
- **Пољопривредне хемикалије** – Пестициди и ђубрива која се користе у пољопривреди могу се испирати у воде, чиме се контаминирају реке и језера. [69].
- **Канализација** – Неадекватно третиране отпадне воде из урбаних и индустријских подручја могу довести до контаминације подземних и површинских вода [68].
- **Пластични отпад** – Пластика која заврши у океанима и рекама угрожава водне екосистеме и животиње [68]. Истраживања показују да микро-

пластика утиче на метаболизам риба и друге водене фауне, те улази у ланац исхране, што представља растући ризик по људско здравље³⁵.

Ефекти загађења воде:

Загађење воде представља озбиљан проблем који утиче на здравље људи, екосистеме и доступност питке воде. Његови ефекти су далекосежни и комплексни, те изискују хитну пажњу и акцију на глобалном нивоу.

- **Утицај на здравље** – Контаминирана вода може садржати штетне микроорганизме, токсичне хемикалије и тешке метале који узрокују болести као што су холера, дизентерија и инфекције уринарног тракта. Посебно су угрожене осетљиве групе попут деце и старијих особа [67].



Слика 8: Илустрација загађење воде. Извор:<https://www.bbc.com/serbian/lat/srbija-56464521>

- **Утицај на екосистеме** – Хемикалије и отпадне воде могу оштетити или потпуно уништити осетљиве водене екосистеме. Рибе, водене птице и биљке

1. 35Thompson, R.C., et al. (2009). *Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends*. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364(1526), 2153–2166.

су изложене токсичним супстанцама које се акумулирају у води, што може довести до масовног помора животиња [70]. Алге које настају као резултат еутрофикације у загађеним водама често ослобађају токсине који узрокују смрт риба и других организама.³⁶

- **Смањење доступности чисте воде** – Контаминација водних ресурса може озбиљно ограничити доступност чисте воде за пиће и наводњавање. Пречишћавање воде постаје све скупље, што представља велики проблем у земљама са ограниченим ресурсима [68].

Ефекти загађења воде нису ограничени само на здравље људи, већ се простиру и на природне екосистеме и глобално снабдевање водом. Ови проблеми захтевају глобалну сарадњу и интегрисани приступ заштити водних ресурса како би се спречило даље загађење и обезбедила чиста вода за будуће генерације.

5.3.3. Загађење земљишта

Загађење земљишта представља уношење штетних хемикалија, токсичних супстанци и отпада у земљиште, што доводи до његовог квалитативног и функционалног погоршања. Ова појава има бројне еколошке и здравствене последице, јер нарушава природне процесе, смањује плодност и преноси токсине кроз ланац исхране.

Главни извори загађења земљишта:

- **Индустријски отпад** – Фабричке отпадне материје, као што су тешки метали, хемикалије и отпад из рударства, могу загађивати земљиште [69].
- **Пољопривредне хемикалије** – Пестициди, хербициди и вештачка ђубрива нарушавају структуру земљишта и смањују његову плодност [70].
- **Отпад из домаћинства** – Пластика, метали и органски отпад могу загађивати земљиште ако се неправилно одлажу [68].

36 Smith, V.H., et al. (2006). *Eutrophication of freshwater and marine ecosystems*. *Limnology and Oceanography*, 51(1), 351–355.

- **Неправилно одлагање опасног отпада** – Овај отпад може дуго остати у земљишту и озбиљно нарушити његов квалитет [69].

Ефекти загађења земљишта:

- **Утицај на здравље** – Присуство токсичних елемената попут олова, арсена и кадмијума може довести до тешких обољења путем контаминиране хране и воде [70].
- **Смањење плодности земљишта** – Хемијски агенси ремете микробиолошку активност и структуру тла, чиме се смањује његова пољопривредна вредност [69].
- **Губитак биолошке разноликости** – Токсичне материје нарушавају опстанак биљака, микроорганизама и животиња у земљишту, доводећи до деградације екосистема [68]. У многим случајевима, контаминирано земљиште доводи до акумулације токсина у пољопривредним културама, што може изазвати хроничне болести код људи путем исхране.³⁷□

Економски губици – Последице загађења утичу на продуктивност пољопривреде и повећавају трошкове санације и лечења, што узрокује економску нестабилност за локалне заједнице [70]. Процес чишћења загађеног земљишта захтева велике финансијске ресурсе и често траје деценијама, посебно у случајевима тешких метала и индустријског отпада.³⁸

37 Tangahu, B.V., et al. (2011). *A review on heavy metals (As, Pb, and Hg) uptake by plants through phytoremediation*. International Journal of Chemical Engineering, 2011, Article ID 939161.

38 Khan, S., et al. (2015). *Environmental risk assessment of contaminated sites using health risk index: A review*. Environmental Geochemistry and Health, 37(4), 651–665.



Слика 9: Илустрација утицај загађења на екосистем: Извор:

<https://www.politika.rs/sr/clanak/418329/zemljiste-u-srbiji-ugrozeno-zagadenjima-erozijom-i-klizistima>

Загађење земљишта има далекосежне последице које утичу на здравље људи, биолошку разноликост и глобалне екосистеме. Решавање овог проблема захтева одлучне кораке у контроли индустријског отпада, промоцији одрживе пољопривреде и инвестирању у технологије за санацију земљишта, јер је један од најозбиљнијих и често занемарених еколошких изазова. Његово решавање подразумева унапређење законодавства, примену еколошких технологија и едукацију становништва о важности одрживог управљања отпадом и земљишним ресурсима.

6. ПЛАНСКИ СИСТЕМ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ – ВОДИЧ ЗА ПЛАНИРАЊЕ

6.1. Појам планског система Републике Србије

Плански систем Републике Србије регулисан је законом који поставља оквир за управљање јавним политикама и средњорочно планирање. Овим законом се утврђује врста и садржина планских докумената које усвајају и спроводе различити учесници у планском процесу, са циљем да се обезбеди усклађеност и координација свих планова који утичу на просторни развој земље. Закон такође прописује обавезу

извештавања о спровођењу планских докумената и вршење анализа ефеката тих прописа.

Како истиче **Закон о планском систему Републике Србије (2018)**, „плански систем представља кључни инструмент у креирању одрживог развоја и усклађивању јавних политика на свим нивоима власти“ [71]. Овај закон поставља основне принципе који омогућавају свеобухватан развој земље, од усмеравања градског и сеоског развоја до дефинисања приоритета у области животне средине и инфраструктуре.

Закон о планском систему Републике Србије представља кључни нормативни акт који се бави организацијом и управљањем просторним развојем земље [71]. Његов циљ је да створи праведан и уравнотежен и интегрисан систем управљања простором који ће омогућити одрживи развој у складу са потребама и интересима свих актера у процесу.

Према овом закону, процес планирања подразумева активно учешће и сарадњу свих заинтересованих страна, укључујући институције, локалне заједнице и грађане [71]. Управо зато је важно да сви чланови друштва буду активни учесници у процесу урбанистичког и просторног планирања. Домаћи правни оквир за урбанистичко и просторно планирање предвиђа веће учешће грађана у односу на друге правне прописе, чиме се обезбеђује усаглашавање индивидуалних и заједничких интереса са јавним добром. Истовремено, овај процес осигурава да планирање буде транспарентно и одрживо.

Како би закон о планском систему био успешан, неопходно је да грађани буду упознати са правима и могућностима које имају у овим процесима. Такође, институције које спроводе планове морају бити адекватно опремљене и мотивисане да примењују принципе одрживог развоја. Успешно спровођење планског система захтева сарадњу између различитих нивоа власти и институција, као и континуирану евалуацију резултата, како би се осигурало да планирани развој одговара стварним потребама друштва и очувању животне средине и прилагоди динамици социо-економских и еколошких изазова савременог доба.

6.2. Увод у планове

Општа подела докумената из области просторног и урбанистичког планирања препознаје:

- **Планске документе** – просторне и урбанистичке планове,
- **Документе за спровођење просторних планова**, и
- **Урбанистичко-техничке документе.**

Просторни планови могу бити: **Просторни план Републике Србије, регионални просторни план, просторни план јединице локалне самоуправе и просторни план подручја посебне намене**, док се урбанистички планови деле на **генерални урбанистички план, план генералне регулације и план детаљне регулације.**

Основна разлика између просторних и урбанистичких планова јесте величина територије коју обухватају, што утиче на ниво детаљности разраде. **Просторни планови** имају шири обухват и дефинишу општа начела уређења, док **урбанистички планови** разрађују конкретније аспекте развоја урбаних подручја.

Документи за спровођење просторних планова укључују **Програм имплементације Просторног плана Републике Србије и програме имплементације регионалних просторних планова**, који садрже конкретне активности и рокове за остваривање дефинисаних циљева.

Начела просторног планирања

Планирање се заснива на више начела, као што су:

- **Равномерни развој,**
- **Рационално коришћење ресурса,**
- **Очување специфичности предела,**
- **Учешће јавности у процесу планирања.**

Једно од основних начела у планирању просторног развоја јесте **одрживост**. У општем смислу, одрживи развој подразумева међусобно уравнотежен економски, социјални и еколошки развој који задовољава потребе садашњих генерација, а не угрожава могућности будућих.

Како се истиче у извештају **Светске банке (2021)**, „Просторни развој треба да буде усмерен ка равномерном развоју, рационалном коришћењу ресурса и стварању одрживих заједница које доприносе бољој будућности.“ [72]

Основне смернице одрживости у планирању укључују:

- Стратешко повећање густине насељености,
- Једнаке могућности за све становнике,
- Интеграцију мешовитих намена у урбаним срединама,
- Примат еколошких облика саобраћаја над аутомобилским,
- Подстицање јавног превоза испред приватног,
- Очување и јачање локалне заједнице,
- Просторни развој који минимизира еколошке утицаје.

Једно од кључних начела у планирању је **хоризонтална и вертикална координација**. То значи да планско уређење мора бити интегрално и односити се на све аспекте живота грађана, усклађено са ширим контекстом и интересима заједнице.

Планери имају одговорност да у процес просторног развоја интегришу потребе становништва, како би планови били усмерени ка стварању одрживих, функционалних и просторних целина у складу са принципима урбане хармоније и квалитета живота.

6.3. Садржина и специфичности планских докумената

Сви просторни и урбанистички планови садрже три основне целине:

- **Правила уређења,**
- **Правила грађења,**

- Графичке прилоге.



Слика 10: Илустрација планског система. Извор: (по замислиси аутора AI-генерисана слика)

Изузетак су **Просторни план Републике Србије и регионални просторни планови**, који имају специфичности у садржају.

Правила уређења обухватају:

- Концепцију просторног уређења,
- Урбанистичке услове за јавне површине и објекте,
- Инфраструктурне услове и мере заштите животне средине,
- Приступачност за особе са инвалидитетом.

Правила грађења дефинишу:

- Тип и намену објеката у појединачним зонама,
- Параметре парцелације и урбанистичке индексе,
- Висину и спратност грађевина.

Графички прилози приказују решења дефинисана текстуалним делом плана, доприносећи њиховом бољем разумевању [73].

6.4. Документи развојног планирања

Документи развојног планирања су стратешки документи најширег обухвата и значаја, укључују:

- **План развоја,**
- **Инвестициони план,**
- **Просторни план Републике Србије и Генерални урбанистички план,**
- **План развоја аутономних покрајина (АП),**
- **План развоја јединица локалне самоуправе (ЈЛС).**

6.4.1. План развоја – опште информације

План развоја је кључни документ који има за циљ да дефинише стратешке циљеве и правце развоја одређеног подручја, било да је у питању локална самоуправа, регион или држава у целини. Он представља основу за одрживи економски, социјални и просторни развој, као и за управљање ресурсима и унапређење живота заједнице.

Планови развоја могу покривати различите аспекте, укључујући:

- **Инфраструктуру,**
- **Образовање и здравство,**
- **Заштиту животне средине,**
- **Економски раст и запошљавање,**
- **Социјални развој и смањење неједнакости.**

План развоја омогућава стратешко усмеравање инвестиција, подршку локалним заједницама и стварање бољих услова за живот и рад становништва.

6.4.2. План развоја јединица локалних самоуправа

Планови развоја јединица локалних самоуправа (општина и градова) представљају кључне стратешке документе који дефинишу смернице будућег развоја на локалном нивоу. Они обухватају не само просторну организацију и урбанистичко планирање, већ и економске, социјалне и еколошке аспекте живота у локалној заједници.

Закон о планском систему Републике Србије, који регулише процес планирања на свим нивоима власти, има суштинску улогу у дефинисању процедура и принципа који се примењују у изради и имплементацији планова развоја локалних самоуправа. Овај закон (Службени гласник РС, број 30/2018) поставља темељне принципе који усмеравају процес планирања, осигуравајући да локалне самоуправе делују у складу са националним и регионалним стратегијама развоја.

Један од кључних принципа који овај закон истиче јесте принцип **одрживог развоја**. Планирање на локалном нивоу мора бити засновано на принципима одрживости, што подразумева уравнотежен економски, социјални и еколошки развој, уз истовремено уважавање потреба садашњих и будућих генерација. Локални развојни планови треба да обезбеде оптимално коришћење природних и финансијских ресурса, истовремено водећи рачуна о заштити животне средине и унапређењу квалитета живота грађана.

Други значајан принцип је **транспарентност и учешће јавности**. Закон прописује да све значајне измене у плановима морају бити подвргнуте јавним расправама, а грађани и релевантне заинтересоване групе имају право да активно учествују у процесу израде и усвајања планских докумената. Овакав демократски приступ омогућава да се интереси локалне заједнице адекватно представе и узму у обзир током доношења одлука.

Нивои планирања и механизми имплементације

Планови развоја јединица локалних самоуправа структурирани су кроз различите нивое планирања, како је предвиђено Законом о планском систему. Основни стратешки документи укључују **стратегије развоја**, које представљају оквир за дугорочни развој јединице локалне самоуправе. Ове стратегије се израђују на нивоу општине или града, уз обавезу њихове усклађености са регионалним и националним плановима.

Још један битан сегмент локалног планирања чине **просторни планови**, који обухватају детаљне регулационе планове, урбанистичке и грађевинске планове. Они дефинишу како ће се у будућности користити просторни ресурси, укључујући

изградњу инфраструктуре, уређење јавних површина, као и развој саобраћајних и комуналних мрежа.

Закон о планском систему предвиђа и механизме који обезбеђују успешну имплементацију ових планова. Успешна реализација развојних стратегија захтева координацију са вишим нивоима власти (регионалним и националним органима), као и успостављање институционалних структура које ће бити одговорне за праћење и спровођење планираних активности.

Финансирање и одрживост развојних планова

Финансијска одрживост развојних планова представља један од најважнијих аспеката њихове успешне реализације. Локалне самоуправе морају да обезбеде неопходна средства за спровођење својих планова, што подразумева како буџетска средства, тако и могућност привлачења екстерних инвестиција.

Закон о планском систему налаже да јединице локалне самоуправе дефинишу **буџетске планове** усклађене са развојним приоритетима. Ови планови морају да садрже прецизну процену потребних финансијских средстава, као и могуће изворе финансирања. Поред локалних буџета, могући извори финансирања укључују националне и међународне фондове, приватне инвестиције, грантове и кредите.

Поред економских аспеката, планови развоја локалних самоуправа морају интегрисати и **социјалне компоненте**. Они треба да одговоре на потребе различитих друштвених група, са посебним нагласком на смањење развојних неједнакости и побољшање услова живота становништва. Ово укључује подстицање запошљавања, унапређење образовања, развој здравствених услуга и социјалне заштите, као и изградњу адекватне инфраструктуре.

Планови развоја јединица локалних самоуправа представљају темељ за одрживи локални развој и унапређење квалитета живота грађана. Закон о планском систему Републике Србије обезбеђује правни оквир који омогућава локалним властима да ефикасно израде, спроведу и прате реализацију својих развојних стратегија.

Применом принципа одрживости, транспарентности и партиципације јавности, као и кроз ефикасно финансирање и координацију са националним и регионалним

нивоима власти, локалне самоуправе могу осигурати свеобухватан и дугорочно одржив развој својих заједница.

6.4.2.1. План развоја јединица локалних самоуправа: Развојна област – Урбани развој и заштита животне средине

Урбани развој и заштита животне средине представљају два суштинска аспекта развојних стратегија локалних самоуправа. Одрживо управљање овим областима не само да доприноси унапређењу квалитета живота грађана, већ и осигурава дугорочан и уравнотежен раст локалних заједница [2], [6], [18]. Закон о планском систему Републике Србије утврђује институционални и правни оквир који омогућава интегрисано планирање и спровођење мера у овим доменима [71]. У наставку ће бити анализирани кључни аспекти урбаног развоја и заштите животне средине у контексту локалних развојних планова.

Просторно планирање као основа урбаног развоја

Просторно планирање представља темељ развојних стратегија локалних самоуправа, јер одређује начин коришћења и развоја простора у будућности [14], [17]. У оквиру урбаног развоја, локалне власти су у обавези да израде просторне планове који укључују:

- Дефинисање локација за нову изградњу, као и подручја под заштитом животне средине [15], [16].
- Формирање урбанистичких зона, индустријских, стамбених и комерцијалних подручја [11].
- Развој инфраструктуре, укључујући водоводну и канализациону мрежу, енергетске системе, саобраћајне коридоре и друге елементе који утичу на квалитет урбаног живота [19], [72].

Све промене у просторном уређењу морају бити у складу са принципима одрживог развоја и уважавањем интереса свих релевантних актера, укључујући грађане, јавни и приватни сектор [6], [30].

Стамбена политика и одрживи развој

Стамбени развој представља кључни елемент урбаног планирања, јер директно утиче на животни стандард становништва. Локалне самоуправе су одговорне за:

- Изградњу нових стамбених зона у складу са демографским трендовима и потребама становништва [17], [42].
- Омогућавање приступачних стамбених решења за различите социјалне групе [6], [18].
- Унапређење стамбене инфраструктуре и стварање услова за квалитетан и одржив урбани живот [2], [7].

Заштита животне средине и одрживост развоја

Очување природних ресурса и смањење негативног утицаја урбанизације на животну средину представљају примарне приоритете у планирању локалног развоја [2], [18], [38]. Локалне самоуправе морају:

- Развијати стратегије за заштиту природних ресурса и биодиверзитета [9], [12], [13].
- Применити принципе одрживог развоја у урбанистичком планирању [6], [17], [30].
- Уводити мере за ублажавање климатских промена, попут повећања зелених површина и промовисања енергетске ефикасности [29], [40], [48].

Сви урбанистички планови морају садржати анализу утицаја на животну средину, као и конкретне мере за смањење негативних ефеката развоја на екосистеме.

Управљање отпадом и одрживи системи рециклаже

Систематско управљање отпадом је један од основних елемената одрживог урбаног развоја [24], [25]. Локалне самоуправе су у обавези да развију свеобухватне системе управљања отпадом који укључују:

- Ефикасну организацију прикупљања, сортирања и рециклаже отпада [46].
- Спровођење едукативних кампања о значају рециклаже и смањења отпада [25], [26].

- Примену највиших еколошких стандарда у третману отпада и промоцију циркуларне економије [45], [26].

Системи управљања отпадом морају бити усклађени са националним и европским регулативама, како би се осигурао минималан утицај на животну средину [24], [19].

Развој транспортне инфраструктуре

Саобраћајна и путна инфраструктура представљају критичне компоненте урбаног развоја, јер утичу на економску конкурентност и свакодневни живот грађана [30], [41]. Локалне самоуправе треба да развију модерне и еколошки одрживе транспортне системе, укључујући:

- Развој јавног градског превоза (аутобуских, трамвајских и метро линија).
- Изградњу пешачких зона и бициклистичких стаза као алтернативних видова превоза.
- Побољшање путне инфраструктуре која повезује различите делове локалне самоуправе.

Саобраћајна инфраструктура мора бити усклађена са принципима одрживог развоја, смањењем загађења и повећањем енергетске ефикасности [28], [43].

Добра управа и транспарентно управљање ресурсима

Добро управљање подразумева транспарентност у процесу одлучивања, ефикасно управљање ресурсима и активно укључивање јавности у доношење одлука [18], [72].

Локалне самоуправе морају:

- Успоставити механизме за учешће јавности у процесима планирања и доношења одлука [71].
- Развијати системе за транспарентну администрацију и доступност информација грађанима [7].
- Применити антикорупцијске механизме и осигурати правну сигурност у процесима урбаног развоја [71].

Развој јавних услуга као основа квалитета живота

Унапређење јавних услуга је од кључног значаја за добробит грађана [6], [2].

Планови развоја морају обухватити:

- Побољшање образовне инфраструктуре и доступности образовања [72].
- Унапређење здравствених услуга и њихову приступачност [20].
- Развој културних, спортских и рекреативних објеката за повећање квалитета живота [48].

План развоја јединица локалних самоуправа у области урбаног развоја и заштите животне средине мора бити свеобухватан и одржив. Он мора интегрисати различите аспекте – од просторног планирања и стамбене политике до управљања отпадом и развоја саобраћајне инфраструктуре [2], [17]. У складу са Законом о планском систему Републике Србије, локалне самоуправе имају обавезу да разраде и имплементирају планове који ће обезбедити не само економски и инфраструктурни развој, већ и унапређење животног окружења и благостања становништва [71].

7. Друштвени, економски и еколошки ризици

7.1. Дефиниција ризика

Ризик је мултидимензионалан концепт који се користи у различитим дисциплинама, а у основи подразумева два кључна аспекта: вероватноћу да ће се одређени непожељни догађај десити и тежину његових последица. Према OECD-у и IRGC-у, све више се инсистира на интегралном приступу управљању ризиком у градовима, који укључује техничке, институционалне и друштвене аспекте.³⁹

У контексту урбано-еколошке одрживости, ризик се односи на могућност да неодрживе урбане праксе проузрокују еколошке, друштвене или економске проблеме, као што су деградација природних ресурса, загађење животне средине или неефикасно урбанистичко планирање [6], [2], [18].

³⁹ International Risk Governance Council (IRGC). (2008). *White Paper on Risk Governance: Towards an Integrative Approach*. Geneva, Switzerland.



Слика 11: Илустрација урбани ризици. Извор: (по замислиси аутора AI-генерисана слика)

У академској литератури, ризик се често дефинише као „комбинација вероватноће догађаја и озбиљности његових последица“ (International Risk Governance Council, 2008) [74]. На пример, неправилно управљање отпадом у урбаним срединама може довести до повећаног загађења ваздуха, што има директан утицај на здравље становништва и квалитет живота [20], [69].

Урбани ризици су посебно изражени у условима климатских промена, недовољне инфраструктуре и неконтролисане урбанизације [3], [5], [29]. Такви фактори могу повећати учесталост природних катастрофа, попут поплава и екстремних температурних осцилација, што додатно угрожава стабилност локалних заједница. Према истраживањима, загађење ваздуха и изложеност токсичним материјама могу значајно повећати ризик од респираторних и кардиоваскуларних обољења [3], [20].

7.2. Еколошки ризици

Еколошки ризици представљају један од највећих изазова савременог друштва, јер угрожавају не само природне екосистеме већ и друштво у целини. Ови ризици

укључују загађење ваздуха, губитак биодиверзитета, климатске промене и деградацију природних ресурса [8], [51], [60]. У бројним европским градовима примећено је да се пораст еколошких ризика директно повезује са неуспехом у прилагођавању климатским променама.⁴⁰

7.2.1. Загађење ваздуха и утицај на здравље

Загађење ваздуха је један од најозбиљнијих еколошких проблема у урбаним срединама, јер негативно утиче како на животну средину, тако и на здравље становништва. Велики индустријски градови попут Пекинга и Делхија суочавају се са хроничним загађењем, које доводи до повећане учесталости респираторних болести и кардиоваскуларних поремећаја [75]. Истраживања показују да дуготрајна изложеност загађеном ваздуху повећава ризик од хроничних обољења плућа, астме и бронхитиса [20], [69]. Светска здравствена организација наводи да је 99% светске популације изложено загађењу изнад препоручених вредности.⁴¹

Поред тога, саобраћајна инфраструктура и употреба фосилних горива значајно доприносе емисији штетних гасова, што погоршава ефекте глобалног загревања. Гасови попут угљен-диоксида (CO₂), азот-диоксида (NO₂) и честица PM_{2.5} негативно утичу на атмосферу и климатске услове, чиме се повећавају ризици за јавно здравље и стабилност екосистема [21], [28], [29].

7.2.2. Губитак биодиверзитета и деградација природних станишта

Губитак биодиверзитета је глобални проблем који се посебно интензивира у урбаним срединама услед експанзије инфраструктуре и неконтролисане изградње. Урбанизација доводи до уништавања природних станишта, што резултира смањењем биолошке разноврсности и деградацијом екосистема [8], [9].

На пример, у великим градовима попут Лондона и Токија, зелени простори су значајно смањени услед експанзије грађевинских пројеката, што има директан

40 European Environment Agency (EEA). (2016). *Urban adaptation to climate change in Europe 2016 – Transforming cities in a changing climate*. EEA Report No 12/2016. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

41 World Health Organization (WHO). (2022). *Air quality and health*. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

утицај на фауну и флору региона [3]. Губитак природних станишта не само да нарушава екосистемске услуге, већ и утиче на климатску регулацију, јер мањи број зелених површина значи мању способност градова да апсорбују угљен-диоксид и одрже температурну равнотежу [51], [40].

7.2.3. Урбано загревање и климатске промене

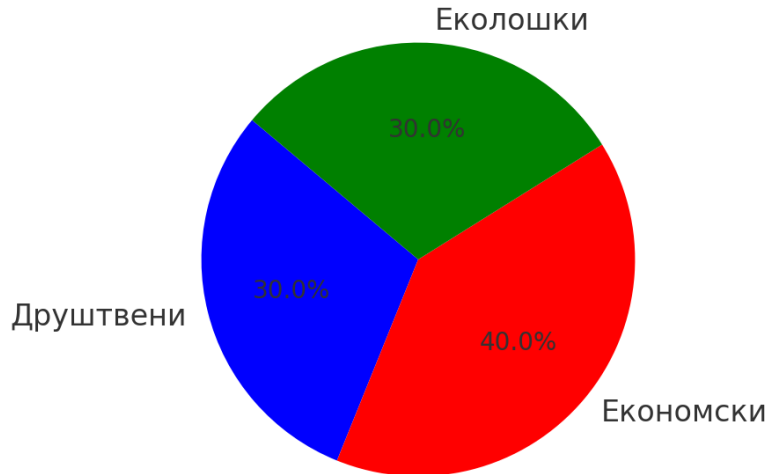
Један од изразитих ефеката урбанизације је феномен „топлотног острва“ (Urban Heat Island Effect), који се односи на пораст температуре у градским срединама у односу на рурална подручја. Овај ефекат настаје услед велике концентрације бетона, асфалта и стаклених површина које апсорбују и задржавају топлоту [27], [28].

На пример, истраживања су показала да у Њујорку температура у градском језгру може бити и до 10°C виша у односу на околна рурална подручја, што значајно повећава потрошњу енергије и ризик од здравствених проблема повезаних са екстремним топлотним таласима [39].

Повећане температуре у урбаним подручјима додатно погоршавају енергетску кризу, јер захтевају већу употребу клима-уређаја, што доводи до повећане потрошње електричне енергије и оптерећења електроенергетских система [43], [44].

7.3. Друштвени ризици

Друштвени ризици представљају значајан изазов у урбаном окружењу, а најчешће су последица лошег урбанистичког планирања и неадекватне дистрибуције ресурса. Један од највећих изазова у савременим градовима јесте утицај загађења ваздуха на здравље становништва. Градови са високом концентрацијом загађујућих честица, као што су Делхи и Карачи, бележе повећану учесталост респираторних болести, укључујући астму, хронични бронхитис и кардиоваскуларна обољења [75].



Графикон 10: Структура урбано-еколошких ризика по димензијама

Извор: Tabak, V. (2025). Ауторска обрада података на основу анализе ризика у контексту урбане одрживости.

Графикон илуструје расподелу урбано-еколошких ризика по друштвеној (30%), еколошкој (30%) и економској димензији (40%). Превладавање економских ризика указује на значајне финансијске последице лошег управљања ресурсима и урбаним просторима, док друштвени и еколошки ризици указују на утицај на квалитет живота становништва и деградацију природних система.

Поред здравствених ризика, значајан проблем представља **социјална неједнакост** у урбаним срединама. Маргинализоване групе становништва често живе у зонама са високим нивоом загађења и неразвијеном инфраструктуром, што додатно погоршава њихов квалитет живота. Недостатак приступа чистом ваздуху, питкој води и зеленим површинама утиче на здравствено стање становника и повећава тензије у друштву. Истраживања показују да социјално угрожене популације имају ограничен приступ здравственим услугама, што додатно продубљује социјалне разлике и доводи до пораста урбаних конфликта [3], [76].

Лоше планирање урбаних зона доводи и до **просторне сегрегације**, где богатији делови града имају квалитетнију инфраструктуру, док су сиромашни квартави често

запостављени. Овај феномен доводи до пораста социјалних тензија, повећања криминала и смањења општег нивоа безбедности у урбаним срединама [76].

7.4. Економски ризици

Игнорисање принципа урбано-еколошке одрживости доводи до озбиљних економских последица, које се манифестују кроз повећане трошкове здравствене заштите, губитак инвестиција и смањење конкурентности градова на глобалном тржишту [2], [18].

Један од највећих економских ризика повезан је са **порастом трошкова здравствене заштите** услед повећаног броја обољења изазваних загађењем ваздуха и воде. Према проценама Светске здравствене организације, економски губици проузроковани загађењем ваздуха могу достићи стотине милијарди долара годишње у великим урбаним центрима [75]. Ове последице не само да повећавају фискални притисак на јавне здравствене системе, већ и негативно утичу на продуктивност радне снаге [20], [43]. У извештајима Светске банке истиче се да су трошкови лечења болести изазваних загађењем често већи од трошкова превенције.⁴²

Поред тога, градови који не улажу у одрживу урбану инфраструктуру **губе конкурентност** на глобалном нивоу [72], [30]. Инвеститори избегавају подручја са лошом инфраструктуром, високим нивоом загађења и недовољним бројем зелених површина, што резултира смањеним приливом страних инвестиција. Губитак атрактивности утиче и на туристички сектор, јер туристи избегавају градове са лошим квалитетом ваздуха, слабом еколошком регулативом и неразвијеном транспортном инфраструктуром [28].

Неуспех у примени принципа **одрживог развоја** такође може резултирати високим трошковима санације еколошких проблема у будућности [29], [60]. Непланирана урбанизација често доводи до деградације природних ресурса, што захтева значајна

⁴² World Bank & Institute for Health Metrics and Evaluation. (2016). *The Cost of Air Pollution: Strengthening the economic case for action*. Washington, DC: World Bank.

финансијска улагања за обнову екосистема и санацију последица климатских промена [45].

7.5. Стратегије за смањење ризика

Да би се смањили ризици повезани са урбано-еколошком деградацијом, неопходно је имплементирати свеобухватне стратегије које подстичу одрживи урбани развој.

Ове стратегије обухватају:

- Побољшање јавног саобраћаја – Смањење коришћења приватних аутомобила и улагање у еколошки прихватљиве видове превоза, као што су електрични аутобуси, метро и бицикличке стазе [31], [42].
- Повећање броја зелених површина – Урбане шуме, паркови и кровне баште помажу у смањењу температуре, апсорпцији штетних гасова и побољшању квалитета ваздуха [40], [51].
- Енергетска ефикасност и коришћење обновљивих извора енергије – Градови попут Париза успешно примењују стратегије које укључују изградњу енергетски ефикасних зграда и коришћење соларних панела за смањење емисије [3].

Табела 5: Врсте ризика и стратегије за смањење

Тип ризика	Опис	Стратегије за смањење
Друштвени ризици	Неједнакост, сиромаштво, недостатак образовања	Друштвене политике, приступ образовању, здравствена заштита
Економски ризици	Рецесија, инфлација, незапосленост	Фискална стабилност, подстицаји за мала и средња предузећа, дигитална економија
Еколошки ризици	Загађење, климатске промене, губитак биодиверзитета	Одрживи развој, обновљиви извори енергије, заштита природних ресурса

Извор: Ауторска систематизација на основу извештаја United Nations Environment Programme (UNEP, 2020) и OECD (2021).

Поред тога, један од најважнијих аспеката одрживог урбаног развоја је примена иновација у управљању ресурсима. Савремене технологије омогућавају развој

паметних градова, у којима се ресурси користе на ефикаснији начин [50], [77]. Ове иновације укључују:

- Паметне системе за управљање отпадом – Рециклажа и дигитални системи за праћење количине отпада могу значајно смањити загађење [24], [25].
- Зелени транспорт – Коришћење електричних возила и система за дељење превоза (car-sharing) утиче на смањење емисије штетних гасова [28], [45].
- Енергетски ефикасне зграде – Употреба напредних материјала и система грејања и хлађења који штеде енергију и смањују потрошњу фосилних горива [27], [43].

Урбано планирање мора бити засновано на дугорочним стратегијама које интегришу економске, еколошке и социјалне аспекте развоја [2], [17], [72]. Градови који улажу у одрживе пројекте не само да смањују ризике од урбане деградације, већ и постају глобално конкурентнији и атрактивнији за инвестиције [18].

Друштвени, економски и еколошки ризици у урбаним срединама представљају значајне изазове који могу утицати на квалитет живота, економски развој и стабилност еколошких система. Лоше управљање урбаним простором доводи до загађења, социјалних неједнакости и економске нестабилности. Имплементацијом стратегија одрживог развоја, као што су улагање у јавни транспорт, зелене површине, обновљиве изворе енергије и паметне технологије, могуће је значајно смањити урбане ризике [6], [76]. Градови који усвајају овакве стратегије постају боља места за живот, са вишим квалитетом ваздуха, нижим трошковима здравствене заштите и већом економском конкурентношћу [75].

8. ДЕФИНИЦИЈА И ВРСТА ХАЗАРДА

8.1. Дефиниција хазарда

Појам **хазард** односи се на било који догађај, активност или стање које представља претњу за људски живот, здравље, имовину или животну средину. У контексту урбано-еколошке одрживости, хазард означава појаве које могу имати катастрофалне последице уколико се не управљају на одговарајући начин. Како урбани простори расту и развијају се, недовољно планирање и неодрживе праксе

стварају ризик од различитих хазарда који могу угрозити животну средину, здравље становништва, економију и социјалну стабилност.

Према дефиницији Канцеларије Уједињених нација за смањење ризика од катастрофа (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2017), хазард се може описати као „*потенцијал за појаву догађаја који имају негативне последице по људско друштво и животну средину*“ [78]. Ови догађаји могу бити **природни или антропогени**, а уколико се не спроведу одговарајуће мере превенције и припреме, могу довести до озбиљних катастрофа.⁴³



Слика 12: Последице хазарда. Извор: (По замисли аутора AI генерисана слика)

43 United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). *Terminology on Disaster Risk Reduction*, 2017.

На пример, поплаве у урбаним подручјима услед екстремних падавина могу довести до уништавања инфраструктуре и угрожавања људских живота.⁴⁴ Таква ситуација забележена је у **Бангладешу 2004. године**, када су поплаве резултирале губитком више од 1.000 живота и изазвале економске губитке од преко милијарду долара [79].

8.2. Врсте хазарда

Хазарди се могу категоризовати у неколико основних група:

- **Природни хазарди** – Обухватају земљотресе, поплаве, суше и друге природне катастрофе. Пример је ураган **Катарина (2005)**, који је довео до катастрофалних поплава у **Њу Орлеансу**, као и земљотрес у **Јапану (2011)**, који је изазвао разарања и довео до нуклеарне кризе у **Фукушими** [78].

Табела 6: Врсте хазарда

Врста хазарда	Опис
Природни хазард	Земљотреси, поплаве, урагани, вулканске ерупције, суше
Технолошки хазард	Индустријске несреће, радијациона опасност, хаварије у производњи
Антропогени хазард	Ратни сукоби, тероризам, еколошко загађење, урбанизација без плана

Извор: UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction), Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction, Geneva: United Nations, 2022.

- **Антропогени хазарди** – Настали као последица људске активности, укључују индустријско загађење, нуклеарне несреће и климатске промене. Један од најпознатијих примера је **нуклеарна катастрофа у Чернобиљу (1986)**, која је имала дугорочне последице на здравље људи и животну средину [60], [78].
- **Социјални хазарди** – Обухватају друштвене и економске ризике, попут социјалних неједнакости, конфликта и економског колапса. У мегаполисима

44 EM-DAT: The International Disaster Database, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), 2004.

попут **Карачија и Мумбаија**, лоше урбано планирање доприноси растућој социјалној неједнакости и повећаном ризику од социјалних немира [76].

У урбаним срединама, хазард може бити резултат **неадекватног управљања урбанизацијом**, што доводи до загађења ваздуха, прекомерне експлоатације ресурса или губитка природних станишта. Један од примера је лоше одржавање **система одводње**, што може довести до урбаних поплава и угрожавања јавног здравља [77].

Један од најозбиљнијих хазарда у урбаним срединама јесте **еколошки хазард**, који проистиче из **загађења ваздуха, воде и земљишта** [20], [69].

8.2.1. Загађење ваздуха

Загађење ваздуха представља један од највећих еколошких изазова у савременим градовима. У местима попут **Пекинга и Делхија**, концентрације штетних честица PM_{2.5} и NO₂ често премашују безбедносне границе препоручене од стране Светске здравствене организације [80].

Истраживања показују да дугорочна изложеност загађеном ваздуху значајно повећава ризик од **кардиоваскуларних и респираторних обољења**, као и стопу смртности повезану са тим болестима [75]. Осим што директно угрожава људско здравље, загађење ваздуха негативно утиче и на **климатске услове**, доприносећи појави „ефекта стаклене баште“ и глобалном загревању [21], [29].

8.2.2. Деградација земљишта

Неконтролисана **урбана експанзија**, без увођења адекватних еколошких стандарда, доводи до **дефинисања и губитка биодиверзитета** [8], [9]. Овај процес је посебно изражен у великим градовима попут **Лос Анђелеса и Мексико Ситија**, где је забележена висока концентрација загађивача који дугорочно нарушавају квалитет земљишта и воде [45].

Деградација земљишта настаје као последица:

- Прекомерне **експанзије индустријских и стамбених зона**, што доводи до крчења шума и губитка природних екосистема [51].

- Неадекватног **управљања отпадом**, где недовољна инфраструктура за рециклажу и третман отпада резултира акумулацијом токсичних материја у земљишту [24], [25].
- Прекомерне **употребе хемијских средстава**, укључујући индустријске хемикалије и пестициде, што доводи до контаминације подземних вода и губитка плодности земљишта [59].

Деградација земљишта не само да угрожава пољопривредну производњу и снабдевање храном, већ и погоршава урбане климатске услове, доприносећи појави **урбаног топлотног острва** [27].

8.2.3. Утицај на водене ресурсе

Недостатак одрживог управљања отпадом и недостатак инфраструктуре за третман отпадних вода резултира **контаминацијом водених ресурса** [19], [70]. Овај проблем је посебно изражен у градовима са интензивним индустријским активностима, где се токсичне материје испуштају директно у реке и језера, угрожавајући не само водене екосистеме, већ и здравље становништва [47].

Контаминација воде може довести до:

- Повећаног ризика од **епидемија водених болести**, као што су колера и хепатитис А [75].
- Смањења **питке воде** за урбано становништво, што доводи до хуманитарних криза [60].
- Губитка **биолошке разноврсности**, јер токсичне супстанце негативно утичу на водене екосистеме [56].



Графикон 11: Расподела врста хазарда у урбаном окружењу *Извор: IPCC (2022); UNDRR (2021) – Ауторска синтеза на основу глобалних класификација ризика*

Графикон приказује расподелу врста хазарда са којима се урбана средина може суочити: природни хазард (50%), технолошки хазард (30%) и антропогени хазард (20%). Превладавање природних хазарда указује на потребу за јачањем капацитета локалних заједница за адаптацију на климатске и еколошке промене, док технолошки и антропогени хазард рефлектују ризике повезане са инфраструктуром и људским активностима.

Хазарди представљају значајну претњу урбаном развоју, а посебно су изражени у великим градовима који се суочавају са изазовима брзе урбанизације и недовољног планирања [3], [76]. Еколошки хазарди, попут загађења ваздуха, деградације земљишта и контаминације воде, имају дугорочне последице по здравље становништва и стабилност урбаних средина [6], [2]. Стога је неопходно применити **стратегије одрживог развоја** како би се смањило утицај ових хазарда и осигурала дугорочна одрживост урбаних подручја [17], [72].

8.3. Друштвени хазард

Игнорисање урбано-еколошких принципа може довести до значајних **друштвених хазарда**, који угрожавају квалитет живота у градовима и нарушавају друштвену стабилност. Један од највећих друштвених хазарда у урбаним срединама јесте **утицај загађења ваздуха и воде на здравље становништва**. Градови попут **Мумбаија и Карачија** суочавају се са високом концентрацијом загађивача, што

доводи до повећане учесталости респираторних и кардиоваскуларних обољења. Истраживања показују да дугорочна изложеност загађењу ваздуха може значајно повећати стопу оболевања од **астме, бронхитиса и кардиоваскуларних поремећаја**, што додатно оптерећује јавне здравствене системе и смањује општи квалитет живота [81].

Поред утицаја загађења, **социјална неједнакост** представља један од највећих друштвених хазарда урбаних средина. У градовима са лоше планираним или неформалним урбаним зонама, као што су **сламови**, становници су изложени неповољним животним условима, укључујући лошу санитарну инфраструктуру, недостатак пијаће воде и повећану изложеност загађењу. На пример, становници **неформалних насеља у Мексико Ситију и Лагосу** посебно су осетљиви на загађење ваздуха, што негативно утиче на њихово здравље и повећава ризик од социјалних конфликта [82]. Истраживања показују да управо социјална маргинализација утиче на неравномерну изложеност еколошким ризицима, чиме се додатно продубљују неједнакости у урбаним срединама.⁴⁵

Социјални конфликти и нестабилност су директна последица растуће неједнакости у приступу ресурсима и урбаним услугама. Градови који не успевају да обезбеде једнаке услове за све становнике често се суочавају са социјалним тензијама, што може довести до **урбаних немира, криминала и политичке нестабилности**. Овај феномен је посебно изражен у великим мегалополисима у земљама у развоју, где је просторна сегрегација становништва један од главних узрока друштвене нестабилности [76].

8.4. Економски хазард – утицај на привредну активност и ресурсе

Примена одрживих урбанистичких и еколошких стандарда није само питање заштите животне средине, већ и економске стабилности. Градови који занемарују одрживе принципе често се суочавају са економским хазардама, који се манифестују

⁴⁵ Chakraborty, J. & Maantay, J. (2011). *Social vulnerability, environmental justice, and environmental health: A critical review*. Environmental Justice, 4(2), 63–70.

кроз губитак природних ресурса, смањење инвестиција и пад економске конкурентности [2], [18].

Један од највећих економских хазарда је деградација природних ресурса, која директно утиче на привредне активности као што су пољопривреда, туризам и индустрија. На пример, неки урбани центри у Кини и Јужној Азији суочавају се са падом туристичког потенцијала услед високог загађења и лоших услова за живот, што доводи до значајног економског губитка [3].

Поред утицаја на туризам, загађење и деградација земљишта смањују продуктивност пољопривреде, што доводи до повећаних трошкова хране и недостатка виталних ресурса за урбане заједнице [45], [70]. Губитак обрадивог земљишта услед неконтролисане урбанизације доводи до смањења локалне производње хране, што повећава зависност од увоза и подиже животне трошкове [60]. Истраживања УН показују да еколошки нестабилне урбане средине значајно заостају у привлачењу страних инвестиција у односу на конкурентне градове.⁴⁶

Градови са високом концентрацијом загађених површина, застарелом инфраструктуром и лошим еколошким стандардима такође губе способност привлачења страних инвестиција. Потенцијални инвеститори избегавају средине са високим нивоом загађења и недовољно развијеном инфраструктуром, што додатно смањује економски раст и смањује број радних места [28], [72].

8.5. Природни хазард – климатске промене и урбане катастрофе

Природни хазард представља један од највећих изазова савременог урбаног развоја. Климатске промене и екстремни временски услови значајно утичу на стабилност урбаних средина, а градови који не примењују стратегије прилагођавања постају изузетно рањиви [29], [76].

Један од најозбиљнијих ефеката климатских промена у градовима је урбани топлотни ефекат, који настаје услед велике концентрације бетонских и асфалтних

⁴⁶ UNCTAD (2020). *World Investment Report 2020: International Production Beyond the Pandemic*. Geneva: United Nations

површина, недостатка зелених површина и повећане употребе енергетских система за хлађење [27], [40]. Последице овог феномена укључују:

- Повишене температуре у урбаним срединама, што може довести до пораста стопе смртности услед топлотних удара [75].
- Повећану потрошњу енергије, што резултира већим економским трошковима и већом емисијом угљестигли сен-диоксида [44].
- Дугорочни утицај на здравље становништва, укључујући повећан ризик од кардиоваскуларних и респираторних обољења [20].

Поред топлотних таласа, урбани простори су изложени и учесталим поплавама услед неадекватне дренажне инфраструктуре и канализационих система [47]. Градови који немају развијене механизме за одвод кишнице суочавају се са честим урбаним поплавама, што може довести до озбиљних економских губитака и угрожавања здравља становништва [19]

Њу Орлеанс и Манила представљају примере градова који су искусили катастрофалне последице услед недовољне припремљености на климатске промене. Ураган Катарина (2005) је показао колико је важно оснажити урбану инфраструктуру како би се минимизирале последице природних катастрофа [83].

Друштвени, економски и природни хазарди представљају значајне претње урбаним срединама, посебно у градовима који не улажу у одрживу инфраструктуру и механизме прилагођавања климатским променама [83]. Неједнакост у дистрибуцији ресурса, високи нивои загађења и недостатак одрживих стратегија планирања доприносе порасту ризика од социјалних конфликта, економске нестабилности и природних катастрофа [6], [2].

Имплементација одрживих стратегија, као што су побољшање еколошких стандарда, увођење зелених технологија и развој адаптационих мера, представља кључни корак ка смањењу ових ризика [17], [77]. Урбани развој мора бити усклађен са принципима економске, еколошке и социјалне одрживости, како би градови постали отпорнији на будуће изазове [18].

9. СТУДИЈА СЛУЧАЈА: ОПШТИНА РУМА

9.1. Основне карактеристике општине Рума

Општина Рума је једна од **45 општина** Аутономне Покрајине Војводина и налази се у јужном делу **Срема**. Простире се на површини од **582 km²** и обухвата **17 насељених места**. Према последњим проценама **Републичког завода за статистику (РЗС) из 2018. године**, на територији општине живи **51.639 становника**[84], што чини:

- 17,3% укупног становништва Сремске области
- 2,8% становништва региона Војводине
- 1,45% становништва северне Србије
- 0,7% укупног становништва Републике Србије

Табела 7: Полна структура становништва у Руми

Година	Мушкарци (%)	Жене (%)
2002	48%	52%
2011	47%	53%
2022	46%	54%

Извор: Републички завод за статистику [84]

Густина насељености у општини Рума износи 89 становника/km², што је приближно једнако просеку за Сремску област (88 становника/km²) и за целу Војводину (86 становника/km²). Међутим, ова густина је значајно нижа у односу на просек насељености северне Србије, који износи 144 становника/km² [84].

Табела 8: Старосна структура становништва у Руми

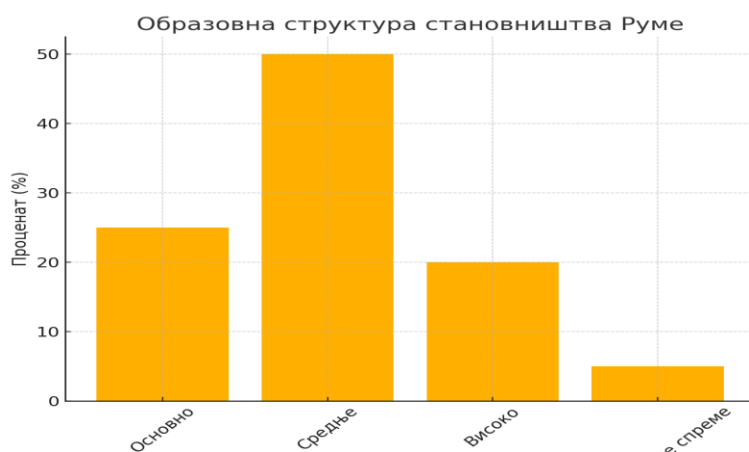
Старосна група	Број становника	Процент (%)
0-14 година	4,500	15%
15-64 године	21,000	70%
65+ година	4,500	15%

Извор: Републички завод за статистику [84]

9.1.1. Насеља општине Рума

Главни град општине, Рума, заузима површину од 68,3km² и представља најразвијеније урбано средиште у овом региону. Поред самог града, општина обухвата и рурална насеља, и то:

- Буђановци, Витојевци, Вогањ, Грабовци, Добринци, Доњи Петровци, Жарковац, Кленак, Краљевци, Мали Радинци, Никинци, Павловци, Платичево, Путинци, Рума, као типична војвођанска општина, спада у просторне јединице умерене густине насељености, што омогућава флексибилно просторно планирање, али истовремено тражи пажљиво балансирање урбаног и руралног развоја. Стејановци и Хртковци.⁴⁷



Графикон 12: Образовна структура становништва Руме

Извор: Републички завод за статистику, Попис становништва 2022 – Образовна структура по општинама (Рума)

Графикон приказује образовну структуру становништва општине Рума по степену завршеног образовања. Највећи проценат чине особе са средњим образовањем (50%), затим са основним (25%) и високим образовањем (20%), док је удео становништва без школске спреме минималан (5%). Ови подаци указују на потенцијале, али и потребу за унапређењем образовних програма ради јачања људског капитала у контексту одрживог развоја. Недостатак високообразованих

47 Fusnote literature: ESPON (2020). Small and Medium-Sized Towns in Europe: Trends and Policy Responses.

кадрова у неким општинама директно утиче на могућност унапређења иновација и одрживих пракси у урбаном развоју.⁴⁸

Демографски подаци показују да Рума прати националне трендове старења становништва, са све већим процентом старије популације. Образовна структура указује на то да висок проценат становништва има средњошколско образовање, док је проценат високообразованих у порасту, што је позитиван сигнал за развој града.

Табела 9: Демографски подаци о Руми

Година	Број становника	Природни прираштај (%)	Миграциони баланс
2002	32,125	-0.5%	Негативан
2011	30,963	-0.8%	Негативан
2022	29,856	-1.2%	Негативан

Извор: Републички завод за статистику [84]

Негативан демографски тренд прати већину мањих градова у Србији, што представља изазов за очување јавних услуга и дугорочни развој.⁴⁹

9.1.2. Катастарске општине и месне заједнице

Територија општине Рума обухвата 18 катастарских општина, при чему свако насеље има своју катастарску општину, осим насеља Вогањ, које је подељено на две катастарске јединице: Вогањ и Манђелос.

На територији општине регистровано је 20 месних заједница, од којих су 4 лоциране у самом граду Руми, док су преостале распоређене у руралним насељима. Према подацима из Књиге 20 Пописа из 2011. године, број становника и површина руралних насеља варирају, што је значајно за разумевање демографских и просторних карактеристика општине. Ови подаци су укључени у Просторни план општине Рума до 2025. године [85]. Катастарска подела често не одражава савремене потребе у

48 UNESCO (2019). Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives.

49 World Bank (2021). Demographic and Human Capital Trends in the Western Balkans.

урбаном управљању, те се препоручује дигитализација просторних података за ефикаснију администрацију.⁵⁰

9.1.3. Географски положај

Општина Рума се налази у Аутономној Покрајини Војводина, у средњем и јужном делу Срема, и административно припада Сремском округу. Њен географски положај је изузетно повољан, јер је смештена између две велике реке, Саве и Дунава. Географска позиција на 45° СГШ и 19° ИГД, као и надморска висина од 111 m, чине је просторно и саобраћајно повољно позиционираном [85].

9.1.4. Границе и административна повезаност

Општина Рума граничи се са следећим општинама:

- **Сремска Митровица** (запад)
- **Шабац** (југозапад)
- **Ириг** (север)
- **Инђија** (североисток)
- **Стара Пазова** (исток)
- **Пећинци** (југоисток)

Рума је стратешки позиционирана у непосредној близини два највећа града у Србији – Београда и Новог Сада [85].

9.1.5. Саобраћајна инфраструктура

Општина Рума је добро повезана са главним **транспортним коридорима**, што представља један од њених највећих развојних потенцијала. Кроз територију општине пролазе:

- **Аутопут Е-70**, који повезује Руму са Београдом и Загребом.
- **Железничка пруга (Коридор 10)**, која представља важну железничку везу између западне Европе и Балкана.
- **Пут М-21**, који повезује Нови Сад и Шабац, чиме се обезбеђује лак приступ регионалним центрима.

50 FAO (2017). Land Tenure and Rural Development.

Поред друмског и железничког саобраћаја, аеродроми и речне луке у близини додатно повећавају транспортни потенцијал Руме:

- Аеродром „Никола Тесла“ у Београду удаљен је 47 km од Руме.
- Речне луке у Сремској Митровици, Шапцу и Новом Саду налазе се на 16 km, 36 km и 36 km од Руме.
- Лука Београд налази се 62 km од Руме.

Ова инфраструктурна повезаност омогућава лаку доступност индустријским зонама, тржиштима и транспортним центрима, што у великој мери подстиче развој логистике, трговине и привреде [86]. Регионална повезаност представља један од главних покретача урбаног развоја, посебно у општинама које имају приступ трансевропским транспортним коридорима⁵¹

9.1.6. Привредни и туристички потенцијал

Због повољног географског положаја и развијене инфраструктуре, Рума има значајан потенцијал за привлачење инвестиција, како домаћих, тако и страних. Захваљујући географском положају и развијеној инфраструктури, Рума је све атрактивнија за улагања у пољопривреду, индустрију и туризам [84], [85]. Према моделима регионалног развоја, географска доступност и инфраструктура представљају кључне предикторе инвестиционе атрактивности у малим и средњим општинама⁵²

Табела 10: Привредна структура Руме

Сектор	Учешће у привреди (%)
Пољопривреда	35%
Индустрија	40%
Трговина	15%
Остале услуге	10%

51 European Commission (2020). Transport Infrastructure and Regional Development.

52 World Bank. (2017). *Doing Business in South-East Europe 2017: Subnational Benchmarking*. Washington, DC: World Bank Group.

Напомена: Индустија обухвата прерађивачку индустрију, производњу хране и металопрерађивачки сектор. Подаци базирани на извештајима општине Рума и РЗС [84], [87]

9.1.6.1. Индустијски развој

Општина Рума има развијен индустријски сектор, који обухвата:

- Прехрамбену индустрију (прерада меса, млека и житарица)
- Металну и машинску индустрију
- Хемијску и фармацеутску индустрију
- Логистичке центре и складишта

Присуство индустријских зона и слободних привредних зона омогућава повољне услове за улагања и отварање нових радних места [87].

9.1.6.2. Туризам

Општина Рума се налази у непосредној близини Националног парка Фрушка гора, што јој даје значајан туристички потенцијал.

Кључне туристичке атракције укључују:

Фрушку гору и манастире – У региону постоји **18 православних манастира**, који представљају значајан културно-историјски споменик [88] Фрушка гора је позната као „српска Света Гора“ због великог броја манастира који потичу из периода од XV до XVIII века.⁵³

- **Археолошка налазишта (Басијана, Гомолава) [89]**
- **Реке Сава и Дунав – Потенцијал за наутички туризам и спортске активности [86]**

Општина Рума поседује значајне природне, инфраструктурне и економске потенцијале који је позиционирају као стратешки важан центар у Војводини. Интегрисани развој индустрије, пољопривреде и туризма, у комбинацији са добром транспортном повезаношћу, доприноси економској стабилности и развоју ове општине [85].

53 Ćurčić, S. (2002). *Manastiri Fruške gore*. Novi Sad: Matica srpska.

9.1.7. Историјски урбани развој општине Рума

Општина Рума има богату историју која је у великој мери обликовала њен урбани развој. Први писани помен **Руме** датира из **1546. године**, када је у **Сремском дефтеру** забележена као **село средње величине у Митровачкој нахији**, са **49 кућа** и становништвом које су чинили искључиво **Срби** [89]. У том периоду, Рума је била интегрисана у **турски феудални систем**, а доминантне привредне активности биле су **земљорадња и сточарство**.

Историјски, простор Руме је био подложен бројним миграцијама и освајањима, али је, захваљујући повољном географском положају, умереној клими и плодном земљишту, представљала привлачно место за живот и привредне активности [84]. Миграциони токови у Срему током историје били су условљени геополитичким околностима и сменом империјских власти, што је утицало на етничку и културну структуру региона.⁵⁴

9.1.7.1. Праисторијски и антички период

Насељавање Руме може се пратити још од праисторијског доба, о чему сведоче археолошки налази, од којих је најзначајнији локалитет Гомолава код Хртковаца [89]. Први познати становници били су припадници различитих илирских и келтских племена (Амантини, Бреуци, Скордисци) [89].

Током римске ере, ово подручје било је интегрисано у римски административни систем, али није имало статус већег урбаног центра. Уместо тога, карактерисала су га пољопривредна имања – вила рустика, која су снабдевала локално становништво и војне гарнизоне. Виле рустике биле су карактеристичан облик руралних економија у римским провинцијама, организоване као самостални производни комплекси.⁵⁵ Сремска област је током векова била под утицајем различитих германских народа, Хуна, Авара и Словена, који су оставили трајан утицај на културу и демографску структуру овог простора.

⁵⁴ Petrović, M. (2009). *Migracije i urbani razvoj u Vojvodini*. Beograd: Institut za urbanizam.

⁵⁵ Džombeta, N. (2004). *Rimska ekonomija i struktura vila rustika na Balkanu*. Zbornik Filozofskog fakulteta u Beogradu, XXVIII.

9.1.7.2. Средњовековни период и османлијска власт

Порекло имена „Рума“ није у потпуности разјашњено. Претпоставља се да потиче из оријенталних језика, вероватно преко Турака, или из старијих периода. У време османлијске власти, Рума је прошла кроз више друштвено-политичких промена, посебно током Бечког рата (1683–1699), након којег је Срем био подељен између Аустрије и Османлијског царства [89].

После Пожаревачког мира (1718), Рума је прешла под аустријску управу, што је довело до значајних друштвено-економских промена. Од 1745. године, Рума је постала део властелинства барона Марка Александра Пејачевића, који је започео процес урбанизације и развоја Нове Руме.

9.1.7.3. Развој Нове Руме у 18. и 19. веку

Барон Пејачевић изградио је урбану структуру Нове Руме, са широким улицама и кућама у низу, што је представљало иновативан урбанистички приступ за то време. Први становници били су углавном Срби из околних насеља и Немци који су дошли као колонисти из Немачке. Године 1747, Рума је стекла статус слободне вароши, што је значило да има право на одржавање годишњих вашара и недељних пијаца, што је подстакло њен привредни развој. Године 1749, Рума је добила званични грб, који је симболизовао њену урбану и економску снагу у оквиру Хабсбуршке монархије [90]. Додела грба градовима у Хабсбуршкој монархији значила је признање административног и економског статуса, као и одређене слободе у трговини.⁵⁶

У 19. веку, Рума је наставила са урбаним развојем, постајући један од водећих привредних и трговачких центара у Срему. Град је имао значајан број трговачких и занатских радњи, док је урбанистички план ширио насељено подручје и побољшавао инфраструктуру [84], [90].

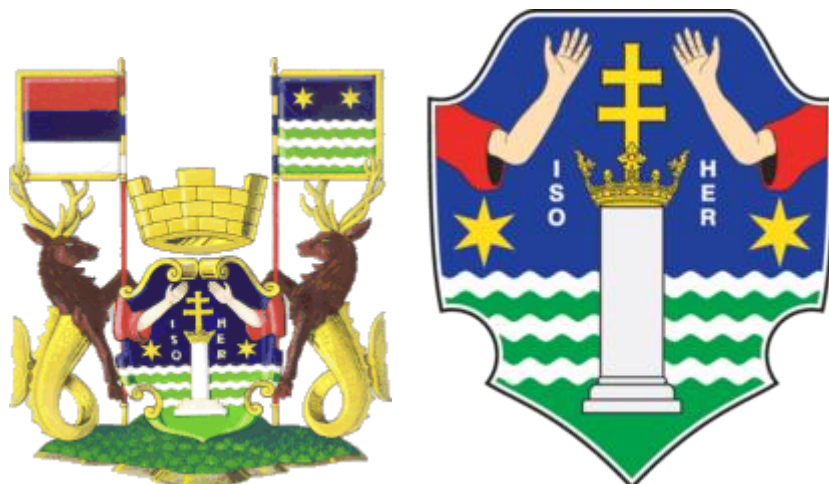
9.1.7.4. Грб Руме – симбол градског развоја

Грб Руме, који је установљен 1749. године, садржи значајне хералдичке симболе.

⁵⁶ Šanji, S. (1993). *Grbovi i status gradova u Habsburškoj monarhiji*. Arhivski pregled, XVIII(2), 115–130.

- Централни мотив је мермерни стуб са племићком круном и двоструким крстом, што симболизује припадност властелинству Пејачевића.
- Три таласасте линије на дну грба представљају Кудошки, Борковачки и Јеленачки поток, који протичу кроз овај регион.
- Златне звезде симболизују војне заслуге становника Руме у борбама против Турака [91].





Слика 13: Грб Руме

Извор: интернет, википедија

Грб је током историје претрпео неколико модификација, али је у основи задржао свој првобитни облик, одражавајући континуитет урбаног и историјског развоја града [91].

9.1.7.5. Рума у 20. и 21.веку

Крај 19. и почетак 20.века обележени су убрзаном индустријализацијом и развојем саобраћајне инфраструктуре. Отварање железничких линија и раст пољопривредне и прерађивачке индустрије омогућили су Руми да постане регионални економски центар[87], [90]. Током Првог светског рата, Рума је била део Аустроугарске, док је након рата постала део Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца (Краљевине Југославије). У том периоду, град је наставио да се шири и модернизује.

Након Другог светског рата, Рума је прошла кроз интензивну индустријализацију, што је довело до повећања броја становника и просторне експанзије града. Урбани развој је обухватио:

- Изградњу нових стамбених зона и индустријских комплекса
- Развој комуналне инфраструктуре
- Отварање трговинских и културних институција [85], [87].

Индустријализација у социјалистичком периоду допринела је ширењу урбаних центара у Војводини, посебно кроз изградњу радничких насеља и

инфраструктуре.⁵⁷ Данас, урбани развој Руме карактерише комбинација индустријског, стамбеног и трговинског раста, уз значајне промене у инфраструктури и урбанистичком планирању.

9.1.7.6. Изазови и перспективе урбаног развоја

Иако је Рума доживела значајан развој, и даље се суочава са **изазовима** у вези са:

- Унапређењем саобраћајне инфраструктуре
- Заштитом животне средине и управљањем отпадом
- Одрживим коришћењем ресурса [85].

Развој урбано-еколошких стратегија игра кључну улогу у будућем развоју Руме, како би се осигурала равнотежа између урбаног раста и заштите животне средине.

Проучавање урбаних аспеката Руме омогућава боље разумевање могућности и изазова са којима се ова општина суочава у процесу одрживог развоја.

9.2. Планска документа општине Рума

Развој урбанистичких планова у Руми представља кључни оквир за дефинисање урбано-еколошких стратегија и управљање простором. Основни циљ ових докумената јесте да се потребе за економским растом ускладе са захтевима за заштиту животне средине, чиме се обезбеђује одржив развој територије. Просторни план Руме обухвата мере за побољшање инфраструктуре и истовремено очување природних ресурса, што је од суштинског значаја за будућност региона. У савременој урбанистичкој пракси, интеграција инфраструктурног развоја са очувањем животне средине представља основу за еколошки баланс у урбаним зонама.⁵⁸ Као што указују студије урбаног развоја, интеграција економских, еколошких и социјалних аспеката представља практичну основу за стварање одрживих урбаних средина [92].

57 Lukić, T. (2006). *Urbanizacija u Vojvodini tokom socijalističkog perioda*. Novi Sad: Prirodno-matematički fakultet.

58 Newman, P., & Jennings, I. (2008). *Cities as Sustainable Ecosystems: Principles and Practices*. Island Press.

У контексту урбано-еколошког планирања, неопходно је анализирати утицај урбанизације на квалитет живота становника. Иако развој инфраструктуре и побољшане економске прилике доприносе напретку, постоје и негативне стране, као што су повећано загађење ваздуха, смањене зелене површине и неадекватно управљање отпадом. Истраживања указују да се примена одрживих стратегија, попут унапређења јавног превоза и повећања зелених површина, може одразити на побољшање квалитета живота у урбаним срединама [93]. Више студија показује директну повезаност између квалитета јавних зелених површина и физичког и менталног здравља становништва.⁵⁹

Поред еколошких аспеката, планирање треба да узме у обзир и економске и социјалне ефекте урбанизације. Убрзани раст насељених подручја често доводи до неједнаке расподеле јавних добара и појачаних социјалних разлика, што посебно угрожава угрожене групе популације, попут старијих и социјално осетљивих слојева становништва [94]. Овај феномен посебно погађа маргинализоване групе у периферијским зонама, где је приступ јавним услугама често ограничен или неадекватан.⁶⁰ Ови изазови захтевају интегрисани приступ у изради планских докумената, са укључивањем свих заинтересованих страна – од локалних власти, преко стручњака, до самих грађана.

Кључне стратегије урбано-еколошког развоја у Руми обухватају:

- **Побољшање саобраћајне инфраструктуре:** Оптимизација јавног превоза, развој инфраструктуре за бициклисте и пешаке, као и реорганизација саобраћајних мрежа, што доприноси смањењу емисија штетних гасова.
- **Енергетска ефикасност:** Изградња енергетски ефикасних зграда и коришћење обновљивих извора енергије.

59 Maas, J., Verheij, R. A., Groenewegen, P. P., de Vries, S., & Spreeuwenberg, P. (2006). *Green space, urbanity, and health: how strong is the relation?* Journal of Epidemiology & Community Health, 60(7), 587–592.

60 UN-Habitat. (2020). *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*. United Nations Human Settlements Programme.

- **Повећање зелених површина:** Креирање и унапређење парковских и рекреативних зона, што има позитиван утицај на биодиверзитет и квалитет ваздуха.
- **Социјална инклузија:** Развој стратегија које ће обезбедити праведну расподелу јавних добара и побољшати услове живота угрожених група становништва.

Примери добрих пракси из европских земаља, као што су Аустрија и Немачка, могу послужити као модел за успешну примену одрживих решења у Руми [17], [95], [96].

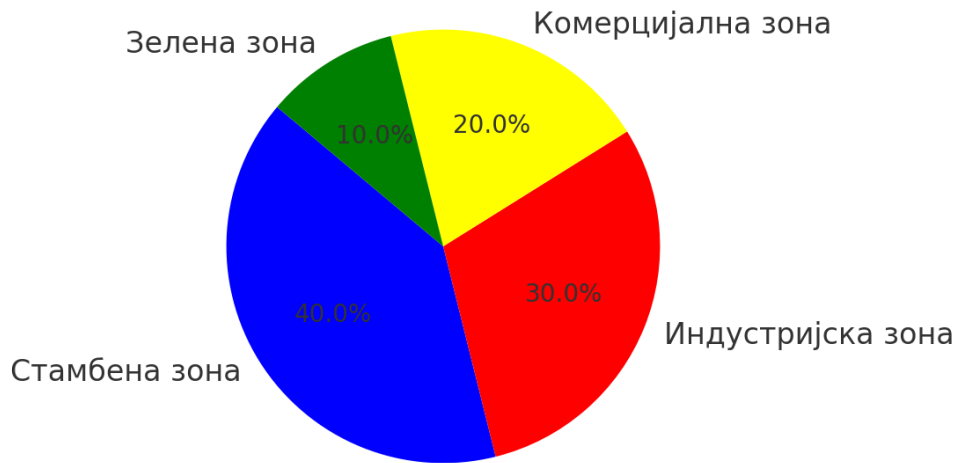
9.2.1. Извод из Плана генералне регулације Руме

План генералне регулације Руме представља документ који обухвата мере за заштиту природних ресурса и биолошке разноврсности. Ове мере подразумевају активности усмерене на очување земљишта, шума, надземних и подземних вода и ваздуха од негативног утицаја човековог деловања.

Табела 11: Категорије урбанистичког планирања у Руми

Категорија зоне	Опис
Стамбена зона	Планирана изградња нових стамбених јединица и проширење постојећих насеља.
Индустријска зона	Развој индустријских комплекса и логистичких центара.
Комерцијална зона	Простор намењен за трговину, услуге и малопродају.
Зелена зона	Очување паркова, заштићених подручја и еколошких коридора.

Извор: Генерални урбанистички план Руме



Графикон 13: Просторна структура урбаних зона у Руми

Извор: Урбани план општине Рума, Просторни план општине Рума 2021–2031, ЈП „Завод за урбанизам Војводине“

Овај графикон приказује проценат заступљености различитих типова урбаних зона у општини Рума. Највећи део територије заузимају стамбене зоне (40%), затим индустријске (30%), комерцијалне (20%) и најмање зелене зоне (10%). Оваква просторна структура указује на потребу за уравнотеженим развојем, са посебним нагласком на повећање зелених површина ради побољшања квалитета урбаног живота. Европска повеља о урбаном зеленилу препоручује да најмање 20% површине градова буде под зеленим површинама.⁶¹

Према Условима Покрајинског завода за заштиту природе (03-228/2 од 06.03.2016), у обухват плана укључене су просторне целине од значаја за очување биолошке и геолошке разноврсности. На пример, део станишта са ознаком ИРИ16 („Пашњаци и акумулација ка Борковцу“) обухвата категорије попут акумулација, ливада и панонских шумско-степских области. Ово станиште је део подручја предвиђеног за заштиту у оквиру „Фрушкогорског лесног плата“[97]. Станиште ИРИ16 је идентификовано као приоритетно унутар мера заштите у оквиру Просторног плана

⁶¹ European Commission. (2013). *Building a Green Infrastructure for Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Војводине, због високог нивоа биодиверзитета и очуваности природних облика вегетације.⁶²

Извршене мере за заштиту природе укључују:

- Забрану активности која могу довести до уништавања јединки заштићених и строго заштићених врста, укључујући све фазе њиховог развоја (на пример, заштита јаја).
- Увођење специфичних услова заштите природе за активности које утичу на карактеристике станишта.
- Издавање услова за заштиту природе од стране Покрајинског завода за заштиту природе, као што су услови за израду Плана детаљне регулације „Парк шума Борковац“ (бројеви 03-82 и 03-68 од 10.06.2010) [97].

Овај извод указује на значајну улогу планирања у заштити природних ресурса и биолошке разноврсности у оквиру урбанистичког планирања Руме. Применом ових мера, локалне власти теже да обезбеде очување природних добара, што представља основу за одржив развој целокупног региона.

9.2.2. Извод из Просторног плана општине Рума

Просторни план представља кључни документ за дугорочно просторно и урбанистичко уређење територије општине Рума, усмеравајући њен економски, еколошки и социјални развој. У контексту укупног просторног развоја Републике Србије, урбани центри, попут Руме, играју специфичну улогу у оквиру функционалне констелације руралних и урбаних подручја. Посебан значај има саобраћајни положај општине Рума, с обзиром на њену локацију у оквиру европског саобраћајног коридора X .

9.2.2.1. Просторни потенцијали и заштита животне средине

Просторни план општине Рума обухвата анализу просторних услова коришћења пољопривредног земљишта, животне средине и природних ресурса.

⁶² Покрајински завод за заштиту природе. (2016). *Услови заштите природе за простор општине Рума*. Нови Сад.

Анализа квалитета животне средине у општини Рума

Према Просторном плану, општина Рума обухвата:

- Подручја веома квалитетне животне средине, која су под режимом заштите природних добара
- Подручја квалитетне животне средине, која су углавном под шумама
- Пољопривредне зоне високе продуктивности, као што су воћњаци, виногради, ливаде и пашњаци
- Важне транспортне коридоре, укључујући аутопутеве и магистралне путеве
- Зона загађене и деградиране животне средине, које представљају потенцијалне изазове у будућем развоју.

Одређени делови територије општине Рума препознати су као „hot spot“зони, односно најугроженија подручја у смислу загађења и еколошке деградације [85]. Ове зоне обухватају индустријске локације без адекватне еколошке санације, као и старе депоније које емитују штетне супстанце.⁶³

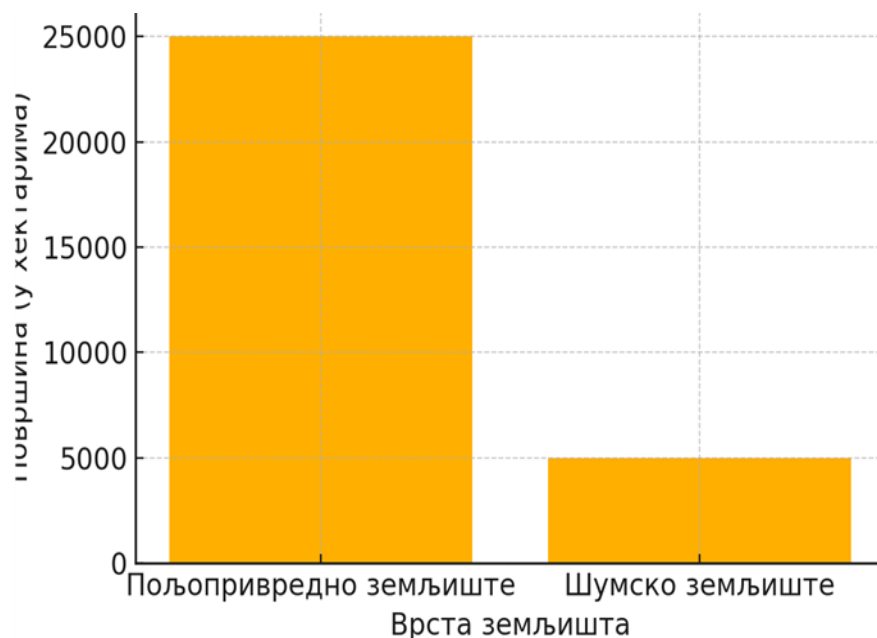
Заштићена природна подручја у оквиру Просторног плана

На подручју општине Рума налазе се значајни природни резервати и заштићене зоне, укључујући:

- **Национални парк Фрушка гора**
- **Специјални резерват природе Обедска бара – део међународне Рамсарске листе влажних подручја**
- **Простори предложени за заштиту у оквиру резервата биосфере (UNESCO-MAB)**
- **Подручја са преко 500 хектара заштићеног природног простора**

Просторни план препознаје **потребу за очувањем ових подручја**, као и интеграцију њихове **еколошке функције** у будући развој општине.

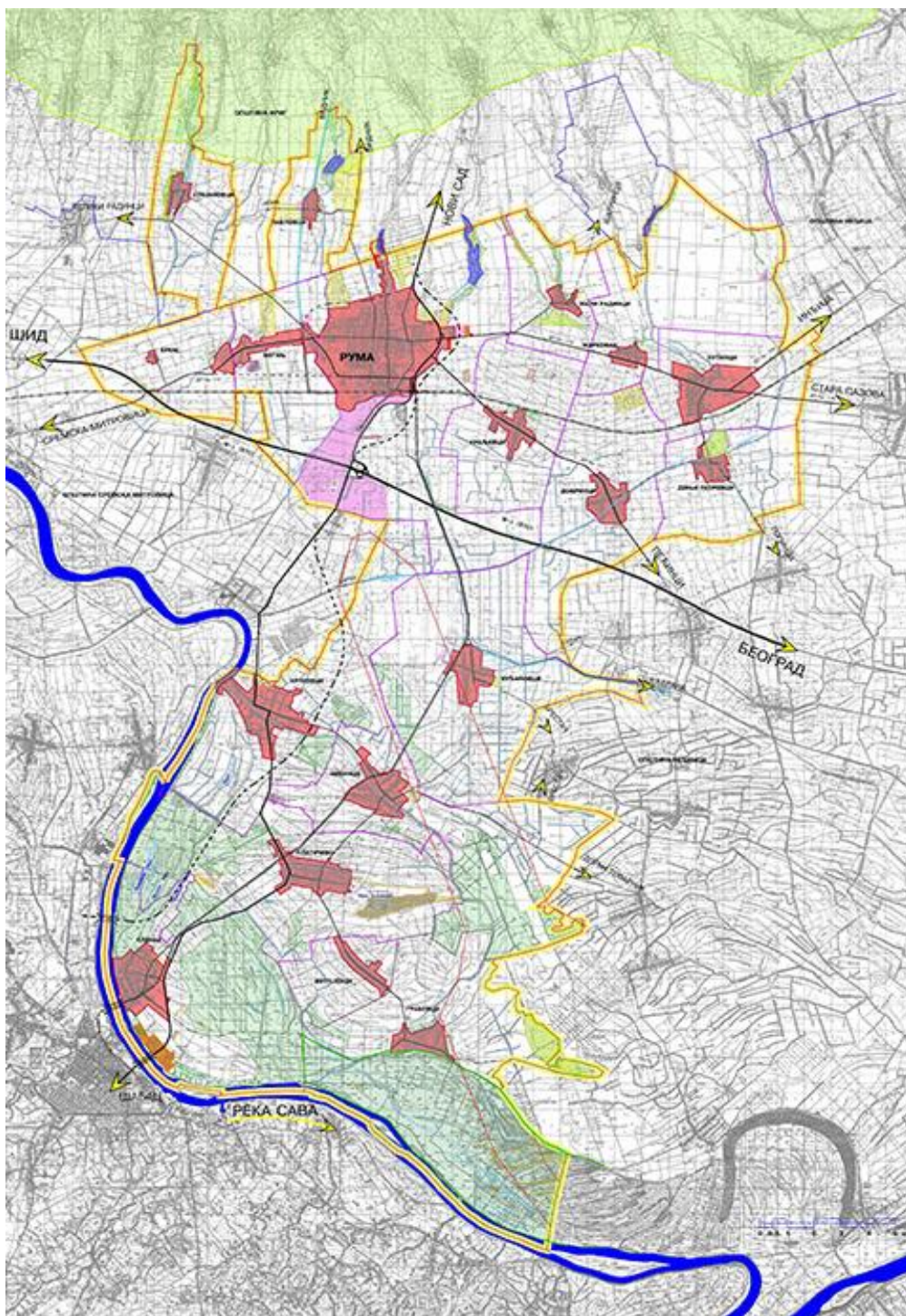
63 Institute for Nature Conservation of Serbia. (2015). *Environmental Hotspots in Serbia: Identification and Prioritization*. Београд: Министарство заштите животне средине.



Графикон 14: Структура коришћења земљишта у општини Рума

Извор: Републички геодетски завод – Катастар земљишта; Просторни план општине Рума (2021–2031)






Графикон приказује површине пољопривредног и шумског земљишта у општини Рума. Пољопривредно земљиште значајно доминира у укупној структури, заузимајући површину од приближно 25.000 хектара, док шумско земљиште обухвата око 5.000 хектара. Ови подаци указују на преовлађујућу аграрну функцију простора и релативно низак степен пошумљености, што је важно разматрати у контексту мера за очување биодиверзитета и унапређење еколошке равнотеже.






НАМЕНА ПРОСТОРА






ШУМСКО ЗЕМЉИШТЕ	
	ШУМЕ И ШУМСКО ЗЕМЉИШТЕ СРП "ОБЕДСКА БАГ"
	ОСТАЛЕ ШУМЕ И ШУМСКО ЗЕМЉИШТЕ
ПОЉОПРИВРЕДНО ЗЕМЉИШТЕ	
	ВОЋЊАЦИ И ВИНОГРАДИ-ПЛАНТАЖЕ
	ВОЋАРСКО ВИНОГРАДАРСКЕ ЗОНЕ
	ЛИВАДЕ И ПАШЊАЦИ
	ТРСТИЦИ, МОЧВАРЕ, БАРЕ
	ОСТАЛО ПОЉОПРИВРЕДНО ЗЕМЉИШТЕ
	ДЕГРАДИРАНЕ ПОВРШИНЕ
ВОДНО ЗЕМЉИШТЕ	
	РЕКА САВА
	МИКРОАКУМУЛАЦИЈЕ
	ПОТОЦИ И КАНАЛИ
	ДУБОКЕ БАРЕ
ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ	
	ГРАЂЕВИНСКИ РЕОНИ НАСЕЉА
	ВИКЕНД ЗОНЕ
	РАДНЕ ЗОНЕ ИЗВАН НАСЕЉА

ОСНОВНИ САОБРАЋАЈНИ ПРАЕ

ПУТНА МРЕЖА	
	ДРЖАВНИ ПУТ I РЕДА - АУТОПУТ Е-70(А-3)
	ДРЖАВНИ ПУТ I РЕДА
	ДРЖАВНИ ПУТ II РЕДА
	ВАЖНИЈИ ОПШТИНСКИ ПУТ
	ПЛАНИРАНИ ДРЖАВНИ ПУТ I РЕДА

ЖЕЛЕЗНИЧКА МРЕЖА	
	ДВОКОЛОСЕЧНА МЕЂУНАРОДНА ПРУГА
	ЈЕДНОКОЛОСЕЧНА ПРУГА
	ПЛАНИРАНЕ ЈЕДНОКОЛОСЕЧНЕ ПРУГЕ

ОСНОВНА ЗАШТИТА ПОДРУЧЈА

	ГРАНИЦА СПЕЦИЈАЛНОГ РЕЗЕРВАТА ПРИРОДЕ "ОБЕДСКА БАГА"
	ГРАНИЦА ЗОНЕ ЗАШТИТЕ СРП "ОБЕДСКА БАГА"
	ГРАНИЦА ЗОНЕ ЗАШТИТЕ НП "ФРУШКА ГОРА"
	НАЦИОНАЛНИ ПАРК "ФРУШКА ГОРА"
	ГРАНИЦА ЗОНА ЗАБРАЊЕНЕ И ОГРАНИЧЕНЕ ГРАД

Слика 14: Реферална карта, намена простора

Општина Рума. Просторни план општине Рума до 2025. године. ЈП Урбанизам и изградња Рума. Приступљено 14. марта 2025. <https://planruma.rs/prostorni-plan/>

9.2.2.2. Изазови и проблеми деградације животне средине

Одређене зоне у општини Рума идентификоване су као локалитети са деградираним животном средином, укључујући:

- Подручја са прекорачењем граничних вредности загађења
- Индустрijske и урбане зоне са акумулираним отпадом
- Области отворених копова, депонија и термоелектрана
- Критичне зоне дуж аутопутева и неконтролисаних водотокова

Ови фактори имају негативан утицај на здравље становништва, биљни и животињски свет, као и на целокупни квалитет живота [85].

9.2.2.3. Урбана структура и саобраћајна мрежа

Према моделу функционално урбаних подручја АП Војводине за 2020. годину, општина Рума припада субрегионалним центрима, односно кластерима урбаних подручја, чији развој је уско повезан са главним регионалним центрима попут Београда и Новог Сада [85].

Општина је део функционалног урбаног подручја у којем Београд има доминантан утицај, што значи да њен развој мора бити усмерен на бољу саобраћајну повезаност и унапређење инфраструктуре.

9.2.2.4. Циљеви просторног развоја општине Рума

Општи циљеви развоја дефинисани Просторним планом произилазе из **усвојених стратешких докумената на републичком и покрајинском нивоу**, укључујући:

- **Просторни развој Републике Србије**
- **Регионални просторни план АП Војводине**
- **Специфичности локалног просторно-функционалног развоја**

Циљеви просторног развоја општине Рума укључују:

- **Рационално коришћење простора, у складу са природним и друштвеним капацитетима**
- **Одрживи развој са уравнотеженим економским и еколошким аспектима**
- **Смањење негативног утицаја загађења и заштита природних ресурса**
- **Мониторинг и контрола свих облика загађивања**

- Просторно планирање у складу са европским еколошким стандардима

Кључни стратешки приоритети

1. Функционално коришћење обновљивих извора енергије
2. Примена принципа енергетске ефикасности у урбаном планирању
3. Оптимизација саобраћајне мреже и развој јавног превоза
4. Одрживи приступ заштити животне средине и управљању отпадом
5. Равномерни размештај привредних активности у складу са потенцијалима појединих зона [85].

9.2.2.5. Просторни план као основа за европске интеграције

Просторним планом се дефинишу стратешки приоритети и механизми развоја, са циљем да се:

- Општина Рума приближи европским стандардима
- Омогући приступ европским структурним фондовима
- Створи дугорочна одржива урбана средина

Просторно планирање у општини Рума треба да буде усклађено са моделима одрживог развоја који се примењују у развијеним европским урбаним срединама, како би се постигли еколошки и економски циљеви на одржив начин.

Просторни план општине Рума дефинише интегрисани приступ развоју, који узима у обзир економске, еколошке и друштвене аспекте.

Кључни стратешки изазови укључују:

- Заштиту природних ресурса и контролу загађења
- Развој зелених зона и еколошки прихватљиве урбане инфраструктуре
- Оптимизацију привредних активности и енергетске ефикасности [85].

Имплементацијом ових стратегија, општина Рума може постати конкурентан урбани центар, који ће бити усклађен са еколошким стандардима и принципима одрживог развоја.

9.2.2.6. Заштита животне средине и уређење предела

9.2.2.6.1. Стратешко опредељење за заштиту животне средине

Општина Рума је усмерена на очување и унапређење природних вредности кроз специјалне режиме заштите природних подручја и спровођење мера за санацију деградираних зона. Кључне активности укључују:

- Очување аутохтоних екосистема
- Потпуну комуналну опремљеност насеља и туристичких локалитета
- Ресторативне мере за деградиране екосистеме

Табела 12: Основни природни ресурси на подручју Руме

Ресурс	Врста	Експлоатација
Водни ресурси	Подземне воде, површинске воде	Умерена
Земљиште	Пољопривредно, шумско	Интензивна пољопривреда
Минерали	Глина, песак	Ограничена
Шуме	Храст, багрем	Контролисана сеча

Извор: Просторни план општине Рума

Конкретне мере укључују:

- Адекватно водоснабдевање, посебно за пијаћу воду
- Изградњу канализационе мреже и постројења за пречишћавање отпадних вода
- Системско управљање комуналним отпадом кроз уређене депоније
- Унапређење енергетске ефикасности и коришћење обновљивих извора енергије [85].

Приликом планирања индустријских и енергетских објеката, неопходно је успостављање строгих еколошких стандарда који ће спречити загађење и негативне утицаје на околину.

9.2.2.6.2. Специјални резерват природе „Обедска бара“

СРП „Обедска бара“ представља једно од најзначајнијих подручја за очување биолошке разноврсности у Србији.

Међународни статус заштите овог подручја укључује:

- Упис у Рамсарску листу међународно значајних влажних подручја
- Део EMERALD еколошке мреже Европе
- Предлог за упис у UNESCO-МаВ мрежу резервата биосфере
- Препознато као међународно значајно подручје за птице (ИВА), биљке (ИРА) и дневне лептире Европе (РВА) [98].

Режими заштите у СРП „Обедска бара“:

- Режим I степена – На територији општине Рума нема подручја у овом режиму.
- Режим II степена – Обухвата „Грабовачко-Витојевачко острво“, „Витојевачке хростове“ и канал Врањ.
 - Забрањени су: лов, сакупљање заштићених врста, измена шумских састојина и земљани радови.
 - Дозвољени су: санитарна сеча, узгојне мере за шуме и кошење ливада после 15. јула.
- Режим III степена – Омогућава ограничено коришћење ресурса, али уз строге еколошке стандарде.
 - Забрањене су активности попут пошумљавања бара, хемијског третирања шума и крчења аутохтоних стабала.

Ово подручје представља кључну зону за еколошки туризам, научна истраживања и биодиверзитетске студије [99].

9.2.2.6.3. Национални парк „Фрушка гора“

Национални парк „Фрушка гора“ се делом простире на територији општине Рума, а његова заштита обухвата:

- Очување природних екосистема и аутохтоних врста
- Одређивање зона заштите (I, II и III степен)

- Контролисано коришћење ресурса у заштитним зонама



Слика 15: Национални парк Фрушка Гора, извор: <https://www.npfruskagora.co.rs>

Просторне мере за уређење предела укључују:

- Уношење високе и полувисоке вегетације за заштиту од ветрова и ерозије
- Уређење рекреативних зона, шумских појасева и простора уз водотокове
- Контролисану изградњу објеката за пољопривредну производњу и туризам [100].

Циљеви заштите овог подручја укључују очување уникатних биолошких, еколошких и културних вредности Фрушке горе.

9.2.2.6.4. Заштићено станиште „Бара Трсковача“

„Бара Трсковача“ (К.О. Платичево) представља природно станиште од изузетног значаја, посебно за аутохтоне врсте риба (линјак, златни караш) и водене биљке.

Историјски контекст и изазови:

- 70-их година 20. века, хидромелиорацијске мере су утицале на састав флоре и фауне.
- Научна истраживања и еколошке иницијативе покренуле су обнову екосистема.



Слика 16: Бара Трсковача, извор:
<https://www.visitruma.com>

Мере заштите укључују:

- Очување стабилних популација ретких рибљих и птичијих врста
- Контролисано одржавање водених екосистема и влажних станишта
- Интеграцију у националне и међународне стратегије заштите биодиверзитета

Ова заштита је у складу са Националном стратегијом заштите биодиверзитета Србије, Агендом 2030 за одрживи развој, и Конвенцијом о биолошкој разноликости [101].

9.2.2.6.5. Еколошка инфраструктура и управљање ресурсима

Приоритети заштите животне средине у општини Рума укључују:

- Пречишћавање отпадних вода и унапређење водоснабдевања
- Управљање отпадом кроз рециклажу и енергетску обнову
- Контролу загађења ваздуха и смањење емисије CO₂
- Енергетску ефикасност у јавним и стамбеним објектима [85].

Програм управљања отпадом укључује:

- Изградњу модерних депонија са системима за рециклажу
- Смањење индустријског отпада кроз одрживе производне процесе
- Унапређење система управљања опасним отпадом

Просторно планирање мора бити усклађено са:

- Националним и регионалним стратегијама одрживог развоја
- Европским директивама о заштити животне средине [102].

Општина Рума има стратешки приступ заштити животне средине кроз очување природних добара, унапређење инфраструктуре и контролу загађења.

Кључни циљеви укључују:

- Очување биодиверзитета кроз интегрисано управљање природним ресурсима
- Унапређење урбане екологије кроз одрживи развој
- Усаглашавање просторно-планске документације са европским еколошким стандардима

Ови напори ће омогућити да Рума постане **еколошки одржива општина**, са **уравнотеженим односом урбаног развоја и очувања природних ресурса**.

9.3. Анализа урбано-еколошког аспекта – зелена инфраструктура

9.3.1. Значај зелене инфраструктуре у урбаном развоју

Анализа урбано-еколошких аспеката Руме има за циљ да истражи како урбана експанзија и просторно-планске политике утичу на квалитет животне средине. Савремени концепти одрживог урбаног развоја наглашавају важност интеграције

зелених површина, рационалног коришћења природних ресурса и примене еколошких стандарда у планирању [103].

Зелена инфраструктура има вишеструке улоге у урбаном простору, укључујући:

- Еколошку функцију (редукција загађења ваздуха, климатска регулација, очување биодиверзитета)
- Друштвену функцију (рекреација, социјализација, побољшање квалитета живота)
- Естетску и урбанистичку функцију (унапређење визуелног идентитета града) [104].

Зелена инфраструктура се све више препознаје као кључни елемент одрживог урбаног развоја, јер омогућава природна решења за управљање климом, водом и загађењем, док истовремено унапређује просторну кохезију и еколошку отпорност урбаних подручја.⁶⁴ Анализа ће се фокусирати на тренутно стање зелене инфраструктуре у Руми, као и на будуће могућности њеног унапређења, у складу са принципима одрживог урбаног развоја.

9.3.2. Постојеће зелене површине у општини Рума

Најзначајнија зелена површина у општини Рума је излетиште Борковац, удаљено 2 км од града. Ово подручје представља кључни еколошки коридор, доприносећи очувању квалитета ваздуха и микроклиматских услова у урбаној зони.

Поред Борковца, остале важне зелене површине укључују:

- Градске паркове (Градски парк у Главној улици, Велики парк, Дечји парк)
- Скверове и јавне зелене површине (Бродић паркић, сквер у Иришкој улици, зеленило уз саобраћајнице)
- Заштитне зелене појасеве (дуж магистралних путева, железничких коридора и индустријских зона)
- Парк-шуме и шумске заштитне зоне [85].

64 Council of Europe (2021). *The Role of Green Infrastructure in Enhancing Urban Resilience*. Strasbourg: CoE Publishing.

9.3.3. Класификација и функција зелених површина

9.3.3.1. Паркови и јавне зелене површине

Паркови представљају најзначајније јавне зелене просторе и играју кључну улогу у рекреацији, социјалној интеграцији и очувању биодиверзитета.

У Руми постоје три главне категорије паркова:

1. Велики паркови (>10 ha) – Тренутно не постоје у Руми у правом смислу.
2. Средњи паркови (1–10 ha) – Градски парк у Главној улици представља највећу уређену зелену површину.
3. Мали паркови (<1 ha) – Дечји парк, скверови у градским квартовима и друге мање уређене површине.

Планови за унапређење паркова укључују:

- Повећање броја урбаних мобилијара (клубе, игралишта, фонтане)
- Реконструкцију пешачких стаза и зеленила
- Повећање биолошке разноврсности садница

9.3.3.2. Линијски паркови и зелени коридори

Линијски паркови су дужне зелене површине које се простиру поред саобраћајница, водотокова или железничких коридора. У Руми је планирано:

- Очување и уређење Алеје кестена у Железничкој улици
- Формирање пешачко-бицикличких стаза у улици В. Караџића
- Повећање заштитних зелених појасева око индустријских зона

9.3.3.3. Заштитно зеленило и рекреативне површине

Заштитно зеленило има еколошку и климатску функцију, а у Руми се налази дуж главних саобраћајница и у оквиру индустријских комплекса.

Планиране мере укључују:

- Формирање шумских појасева око урбаних зона
- Садњу дрвореда дуж аутопутева и магистралних путева
- Интеграцију рекреативних зона у шумске заштитне појасеве

9.3.4. Урбано-еколошки аспекти зелене инфраструктуре

9.3.4.1. Одрживост зелених површина

Одржавање зелених површина у урбаним срединама захтева системско управљање које укључује:

- Редовну негу и обнову вегетације
- Инфраструктуру за заливање и заштиту биљних врста
- Промоцију зелених иницијатива и учешће грађана у управљању парковима

9.3.4.2. Улога урбаног зеленила у климатској адаптацији

Зелена инфраструктура значајно доприноси климатској адаптацији, посебно у смањењу „ефекта урбаних топлотних острва“.

Кључне мере за ублажавање климатских промена укључују:

- Повећање броја дрвореда ради редукције температуре у урбаним зонама
- Формирање „зелених кровова“ и „зелених зидова“ као иновативних урбаних решења
- Побољшање квалитета ваздуха кроз системско пошумљавање

9.3.5. Будући планови и препоруке

На основу анализе тренутног стања зелене инфраструктуре, могуће је дефинисати кључне стратегије развоја:

- Формирање нових урбаних паркова и скверова
- Повећање удела линијских паркова и заштитних зелених појасева
- Очување и унапређење постојећих зеленила кроз боље управљање и планирање

Просторно-плански документи треба да укључе:

- Детаљне студије утицаја урбанизације на зелене површине
- Идентификацију потенцијалних „зелених коридора“
- Интеграцију еколошких стандарда у урбанистичке планове

9.3.6. Зелене површине специфичне намене

9.3.6.1. Зеленило спортских терена

Зелене површине спортских комплекса играју кључну улогу у одрживом урбаном развоју, не само као простор за рекреацију, већ и као заштитни фактор против загађења ваздуха и буке.

Планиране мере за унапређење зелених површина у спортским комплексима укључују:

- Минимално 30–50% укупне површине спортског комплекса мора бити покривено зеленилом
- Формирање заштитних појасева високих стабала према околним зонама (стамбене, комерцијалне, индустријске)
- Интеграција трајне ниске вегетације и травњака за бољу регулацију микроклиме
- Примена принципа еколошке одрживости у дизајну спортских терена [105].

Ове мере ће се спроводити у складу са урбанистичким плановима и правилима Плана генералне регулације (ПГР).

9.3.6.2. Зелене површине уз специфичне садржаје

Зелене површине у зонама образовних, здравствених, верских и индустријских објеката имају вишеструке функције – од заштитне и естетске до едукативне и рекреативне.

Планиране мере за уређење ових површина укључују:

Школска и предшколска зелена дворишта:

- Најмање 50% површине комплекса мора бити под зеленилом
- Минимална норма 25 m² зеленила по детету
- Укључивање аутохтоних врста у циљу биодиверзитетске едукације

Зеленило здравствених установа:

- Првенствено заштитна и рекреативна функција
- Специјално дизајниране површине са терапијским баштама

Зеленило индустријских и привредних комплекса:

- Обавезно формирање заштитних зелених појасева
- Интеграција зеленила у радне зоне ради смањења утицаја загађења [105].

9.3.7. Парк-шума и заштитно зеленило

9.3.7.1. Парк-шума „Борковац“

Излетиште Борковац представља највећу парковску и шумску целину у Руми са 22 ха заштићеног природног простора.

Кључне мере заштите и унапређења укључују:

- Редовно одржавање и пошумљавање како би се спречила деградација шумског фонда
- Забрана неконтролисаних градње и заштита водотока
- Планско коришћење простора за спорт, рекреацију и туризам [106].

Циљ је очување Борковца као плућа Руме, уз одрживо коришћење његових ресурса.

9.3.7.2. Заштитно зеленило

Заштитни зелени појасеви су кључни еколошки фактори који служе за редукацију загађења, буке и ветрова.

Мере заштите и управљања укључују:

- Формирање густих линијских појасева уз саобраћајнице, канале и инфраструктурне зоне
- Планирана експлоатација шумских ресурса уз очување биодиверзитета
- Привремено коришћење ових површина као воћњака и винограда

У урбаном планирању, ови зелени коридори ће бити интегрисани са постојећим и новопланираним зеленим зонама.

9.3.8. Концепт озелењавања насеља

Циљ концепта озелењавања насеља Руме је формирање повезаног система јавног зеленила, који ће бити интегрисан са просторним целинама од значаја за очување биодиверзитета.

Стратегије за унапређење зелених површина укључују:

- Повећање процента јавног зеленила у граду
- Очување природних предела у урбаном окружењу
- Примена еколошких стандарда у планирању озелењавања

Посебна пажња биће посвећена:

- Очувању стамбеног зеленила у породичним и вишепородичним зонама
- Формирању вертикалних и вишеспратних зелених зона у радним и комерцијалним комплексима
- Садњи шумских појасева уз фреквентне саобраћајнице како би се смањила изложеност аерозагађењу и буци

Приликом озелењавања посебно ће бити коришћене аутохтоне врсте, при чему ће најмање 20% зелених површина бити засађено домицилним дрвенастим врстама, са оптималним циљем од 50% [105], [106].

9.3.9. Очување биодиверзитета и заштићених врста

У складу са Законом о заштити природе, посебна пажња биће посвећена очувању заштићених и строго заштићених врста.

Примери заштићених врста у општини Рума укључују:

- Гороцвет (*Adonis vernalis*) – заштићена биљна врста значајна за локални екосистем
- Ретке врсте птица:
 - Њивара (*Miliaria calandra*)
 - Сива стрнадица (*Lanius collurio*) [107].

Превентивне мере укључују:

- Очување Фрушкогорског лесног платоа кроз мониторинг и унапређење станишта
- Строге еколошке стандарде за нова урбанистичка решења

- Еколошки мониторинг и забрану коришћења инвазивних биљних врста у процесу озелењавања [107].

Ове мере ће омогућити да се очува природни баланс и биодиверзитет у урбаним и руралним деловима Руме.

Зелена инфраструктура представља један од кључних елемената урбаног развоја Руме, који има значајан утицај на еколошку, економску и друштвену стабилност града.

Кључни стратешки циљеви укључују:

- Повезивање урбаног и заштитног зеленила у јединствен систем
- Интеграцију еколошких стандарда у све аспекте планирања зелених површина
- Очување природних добара и заштићених врста

Уз одговарајућу примену мера и стратегија, Рума може постати пример добро уређене урбане средине у којој је зелена инфраструктура основа одрживог развоја.

9.4. Анализа урбано-еколошког аспекта – одрживи транспорт

Одрживи транспорт представља основни елемент урбаног одрживог развоја, смањујући негативне утицаје на животну средину и истовремено обезбеђујући ефикасну, приступачну и еколошки прихватљиву мобилност за становнике.

У контексту општине Рума, развој одрживог транспортног система представља значајан изазов, али и прилику за побољшање квалитета живота и смањење негативних утицаја саобраћаја на животну средину.

9.4.1. Анализа тренутног стања транспортне инфраструктуре

Иако је Рума мањи урбани центар, она поседује развијен транспортни систем, који укључује:

- Путну мрежу (магистрални, регионални и локални путеви)
- Железничку инфраструктуру (повезаност са Београдом, Новим Садом и Сремском Митровицом)
- Јавни превоз (аутобуски саобраћај)

- Пешачке зоне и бициклическе стазе (делимично развијене)

9.4.1.1. Саобраћајна повезаност

Рума је добро повезана са другим деловима Србије, посебно преко:

- Аутопута Е-75, који омогућава брзу везу са Београдом и Новим Садом
- Регионалних путева, који повезују Руму са мањим насељима у Срему
- Железничке мреже, која обезбеђује теретни и путнички саобраћај

Ипак, постоје одређени изазови, попут конгестије у централним деловима града, недостатка организованих паркинг зона и недовољне инфраструктуре за пешаке и бициклисте.

9.4.1.2. Јавни превоз

Јавни превоз у Руми тренутно функционише преко аутобуског система, који покрива већину делова града.

Изазови јавног превоза:

- Недовољна учесталост линија у периоду вршног оптерећења
- Неадекватна повезаност са периферним зонама и руралним подручјима
- Старост возног парка, који не испуњава еколошке стандарде

Потенцијална решења укључују:

- Увођење еколошки прихватљивих аутобуса (електричних или хибридних возила)
- Повећање броја линија и фреквенције саобраћаја
- Субвенционисање јавног превоза за одређене категорије становништва

9.4.1.3. Пешачке и бициклическе зоне

Пешачки и бициклически саобраћај су кључни за одрживи урбани транспорт, али у Руми су ови видови транспорта слабо развијени.

Проблеми у пешачком и бициклическом саобраћају:

- Недостатак повезаних бициклических стаза
- Ограничене пешачке зоне у централним деловима града

- Недостатак адекватне урбане мобилијарне опреме (паркинзи за бицикле, осветљење, стајалишта)

9.4.2. Могућности за развој бициклическе инфраструктуре

Рума има значајан потенцијал за развој бициклическог саобраћаја, јер се одликује:

- Равничарским тереном, који погодује бициклизму
- Релативно кратким дистанцама, погодним за свакодневну употребу бицикла
- Потенцијалом за развој циклотуризма

9.4.2.1. Постојеће бициклическе стазе

Тренутно у Руми постоје бициклическе стазе у Главној улици и Орловићевој улици, али је њихова мрежа недовољна и неповезана.

9.4.2.2. Предлози за проширење бициклическе мреже

Кључне мере за унапређење бициклическог саобраћаја:

Изградња повезаних бициклических стаза

- Спајање центра града са насељима као што су Павловци, Вогњ, Краљевци и Путинци
- Повезивање са излетиштем Борковац
- Развој међународне руте према ЕуроВело 6 и ЕуроВело 11

Изградња инфраструктуре за бициклисте

- Увођење стојалишта и паркинга за бицикле
- Постављање сигнализације и заштитних мера за бициклисте
- Уређење стаза у складу са безбедносним стандардима

Програми подстицаја бициклизма

- Субвенције за куповину бицикала
- Увођење јавног система изнајмљивања бицикала
- Образовне кампање за промоцију бициклическог саобраћаја



Слика 17: Одрживи транспорт. Извор: (по замисли аутора AI генерисана слика

9.4.3. Одрживи јавни транспорт

Развој еколошки прихватљивог јавног транспорта је кључни аспект одрживе мобилности.

Кључне стратегије за унапређење јавног транспорта укључују:

Модернизацију возног парка

- Увођење електричних и хибридних аутобуса
- Повећање учесталости возњи у периоду вршних оптерећења

Оптимизацију линија јавног превоза

- Увођење нових линија ка периферним насељима
- Побољшање интермодалне повезаности (железница – аутобус – бицикл)

Смањење употребе личних аутомобила

- Развој Park & Ride система
- Смањење броја загушених саобраћајница кроз рестрикције у централним зонама

9.4.4. Интегрисани приступ одрживом транспорту

Да би се побољшао урбани транспорт у Руми, неопходно је применити интегрисани приступ, који укључује:

- Развој пешачких зона и бицикличких стаза
- Модернизацију јавног превоза и увођење еколошких возила
- Реорганизацију саобраћајне мреже ради смањења конгестије
- Промоцију одрживе мобилности кроз урбанистичке и инфраструктурне мере

Одрживи транспорт је кључни елемент урбаног развоја, који може значајно побољшати економску, еколошку и социјалну одрживост Руме.

Кључне мере за развој одрживог транспорта укључују:

- Изградњу бицикличке мреже и пешачких зона
- Модернизацију јавног превоза
- Интеграцију одрживих транспортних решења у урбанистичко планирање

Применом ових мера, Рума може постати пример модерног, одрживог и еколошки одговорног урбаног центра.

9.4.5. Проблеми и изазови јавног превоза

Јавни превоз путника у општини Рума организован је кроз међумесне, приградске и градске аутобуске линије, као и такси превоз. Поред тога, железнички саобраћај има важну улогу у транспортној мрежи, повезујући Руму са већим урбаним центрима попут Београда, Новог Сада и Сремске Митровице.

Међумесни и приградски аутобуски саобраћај су кључни облици превоза за грађане који живе у околним насељима и свакодневно путују у Руму због посла, образовања или других активности.

9.4.5.1. Кључни при јавног превоза

Иако Рума има релативно добро развијену аутобуску мрежу, постоје значајни изазови који ограничавају ефикасност јавног превоза:

1. Недостатак редовности и покривености

- Превоз је ограничен на одређене линије, а у периоду вршних оптерећења може бити непоуздан и претрпан.
- У руралним деловима општине, учесталост аутобуса није довољна, што грађане приморава да користе личне аутомобиле.

2. Ниски капацитети јавних превозних средстава

- Недостатак довољног броја аутобуса у појединим деловима града доводи до претрпаности возила, нарочито у јутарњим и поподневним сатима.

3. Лоша инфраструктура стајалишта и терминала

- Аутобуска стајалишта су често неуређена, без адекватне заштите од временских услова.
- Железничка станица и међумесни терминал захтевају модернизацију и проширење како би боље одговарали потребама путника.

4. Недовољна свест о одрживом превозу

- Велики број грађана користи личне аутомобиле уместо јавног превоза, што доприноси саобраћајним гужвама и загађењу ваздуха.

9.4.6. Предлози за унапређење јавног превоза

Како би се побољшала ефикасност и приступачност јавног превоза, неопходно је спровести следеће мере:

9.4.6.1. Унапређење возног парка и инфраструктуре

- Увођење електричних аутобуса који су еколошки прихватљивији и економичнији [108].
- Проширење и модернизација стајалишта са осветљењем, надстрешницама и дигиталним дисплејима са информацијама о поласцима.
- Уређење међумесног аутобуског терминала код Железничке станице у складу са растућим потребама путника.

9.4.6.2. Оптимизација линија и фреквенције превоза

- Редифинисање постојећих линија и увођење нових, посебно за радне зоне у јужном делу грађевинског реона.
- Повећање броја полазака у периоду вршних оптерећења како би се смањила претрпаност аутобуса.

9.4.6.3. Промоција алтернативних облика транспорта

- Подстицање коришћења бициклизма и пешачења кроз развој мреже бициклических стаза и пешачких зона [109].
- Успостављање Park & Ride система, који би омогућио грађанима да паркирају аутомобиле на периферији града и користе јавни превоз за долазак у центар.

9.4.7. Еколошке мере у транспорту

Саобраћај представља један од главних извора загађења ваздуха у Руми. Кључне мере које могу смањити овај проблем укључују:

1. Прелазак на еколошке врсте превоза

- Увођење електричних аутобуса и подстицаји за употребу електричних и хибридних возила [110].
- Инсталирање пуњача за електричне аутомобиле у урбаним зонама.

2. Смањење броја аутомобила у центру града

- Увођење зона са ограниченим приступом за аутомобиле, као што је примењено у Лондону и Паризу [111].

3. Подстицање коришћења бицикала и јавног превоза

- Повећање броја бициклических стаза и паркинга за бицикле.
- Субвенције за коришћење јавног превоза како би се грађани подстакли да га више користе [112].

9.5. Анализа урбано-еколошког аспекта – енергетска ефикасност

Енергетска ефикасност представља један од кључних фактора у смањењу потрошње енергије, смањењу загађења и побољшању квалитета животне средине. За урбане средине попут Руме, унапређење енергетске ефикасности може значајно допринети

смањењу трошкова енергије, повећању одрживости и унапређењу квалитета живота грађана.

Увођење обновљивих извора енергије (ОИЕ) и енергетски ефикасних решења постаје све важнији аспект урбаног развоја, како у Републици Србији, тако и на глобалном нивоу.

9.5.1. Обновљиви извори енергије

Обновљиви извори енергије су природни извори енергије који се делимично или у потпуности обнављају. Најзначајнији извори ОИЕ укључују:

- Соларну енергију
- Енергију ветра
- Биомасу
- Геотермалну енергију
- Мале хидроелектране

Према Стратегији развоја енергетике Републике Србије до 2015. године („Службени гласник РС” број 44/05), утврђени су основни приоритети развоја енергетског сектора, који укључују:

1. Технолошку модернизацију постојећих енергетских извора и објеката.
2. Рационалну употребу квалитетних енергената.
3. Коришћење обновљивих извора енергије.
4. Изградњу нових енергетских објеката заснованих на ОИЕ.

9.5.2. Национални и локални стратешки документи

Политика коришћења обновљивих извора енергије дефинисана је кроз низ националних и локалних стратешких докумената, укључујући:

- Просторни план Републике Србије 2010–2020
- Националну стратегију одрживог развоја
- Стратегију привредног развоја Републике Србије 2006–2012
- Национални програм заштите животне средине (2010)
- Закон о енергетици („Службени гласник РС”, бр. 84/04, 57/11)
- Закон о заштити животне средине (2004)

- Закон о планирању и изградњи

Поред тога, Србија је потписница Кјото протокола, који предвиђа смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште и повећање учешћа обновљивих извора у укупном енергетском билансу земље.

9.5.3. Потенцијали обновљивих извора енергије у општини Рума

На територији општине Рума, потенцијал обновљивих извора енергије није довољно искоришћен. У наредном периоду, потребно је спровести детаљне студије како би се утврдили најперспективнији извори енергије у овом региону.

Препоручене мере укључују:

1. Детаљну процену потенцијала обновљивих извора енергије кроз истраживања на терену.
2. Дефинисање локација за изградњу постројења за производњу енергије из сунца, биомасе, ветра и геотермалних извора.
3. Израду студија изводљивости за примену обновљивих извора енергије у јавним установама, индустрији и домаћинствима.

9.5.3.1. Соларна енергија

Соларна енергија представља један од најперспективнијих извора енергије у општини Рума. Препоручује се:

- Инсталација соларних панела на јавним објектима (школе, болнице, општинске зграде).
- Коришћење соларних система за грејање воде у стамбеним објектима и индустрији.
- Подстицање коришћења соларне енергије кроз субвенције за грађане и привредне субјекте [113].

9.5.3.2. Биомаса као енергетски ресурс

Биомаса је један од најзначајнијих обновљивих извора енергије у Србији. У општини Рума, постоји могућност искоришћавања пољопривредног отпада, дрвне биомасе и органског отпада у производњи топлотне и електричне енергије [114].

Предложене мере:

- Изградња постројења за прераду биомасе и производњу биогаса.
- Подстицање коришћења пелета и брикета уместо фосилних горива у домаћинствима.
- Развој мреже котларница на биомасу за јавне институције и велике системе грејања.

9.5.3.3. Енергија ветра

Иако је Србија генерално погодна за изградњу ветроелектрана, потребно је додатно испитати ветропотенцијал општине Рума [113], [114].

Препоручене мере:

- Израда студија о изводљивости изградње мањих ветроелектрана.
- Подстицајна политика за инвеститоре у области енергије ветра.

Мере за побољшање енергетске ефикасности

Поред коришћења обновљивих извора енергије, од кључне важности је унапређење енергетске ефикасности постојећих објеката.

Препоручене мере укључују:

- Термоизолацију зграда како би се смањили губици топлоте.
- Замена застареле уличне расвете са LED технологијом.
- Инсталирање паметних система за управљање енергијом у јавним зградама.
- Подстицање коришћења енергетски ефикасних уређаја у домаћинствима.

Унапређење енергетске ефикасности и повећање коришћења обновљивих извора енергије представљају кључне приоритете за одрживи развој општине Рума.

Кључне препоруке:

1. Развој обновљивих извора енергије (соларна енергија, биомаса, ветроелектране).
2. Смањење потрошње енергије у јавним и приватним објектима кроз термоизолацију и енергетски ефикасне системе.

3. Примена паметних технологија за ефикасно управљање енергетским ресурсима.
4. Подстицајне мере и субвенције за грађане и привреду у циљу енергетске транзиције.

Имплементацијом ових мера, Рума може постати пример енергетски ефикасне општине, која користи обновљиве изворе енергије и истовремено смањује негативан утицај на животну средину.

9.5.3.4. Поступци за повећање енергетске ефикасности у јавним и стамбеним објектима

Енергетска ефикасност у јавним и стамбеним објектима представља један од основних приоритета урбаног развоја, с обзиром на то да се значајан део енергије троши у сектору зградарства. У општини Рума, као и у другим градовима Србије, неопходно је спровести мере које ће допринети смањењу потрошње енергије, повећању удобности становања и смањењу утицаја на животну средину.

Кључне мере за повећање енергетске ефикасности у јавним и стамбеним зградама укључују:

1. Изолација фасада и кровова – Коришћење савремених изолационих материјала може значајно смањити губитке топлоте, што доводи до уштеде енергије од 30–50% (European Commission, 2016).
2. Обнова и модернизација система грејања – Увођење енергетски ефикасних система грејања, као што су топлотне пумпе, кондензациони котлови и соларни панели за загревање воде, смањује потрошњу енергије за 20–40% (Ministry of Mining and Energy of the Republic of Serbia, 2020).
3. Увођење система за контролу потрошње енергије – Инсталација паметних бројила и дигиталних система за праћење и управљање потрошњом енергије омогућава ефикасније коришћење ресурса (European Commission, 2016).
4. Замена дотрајале столарије – Уградња енергетски ефикасних прозора и врата са термоизолационим стаклом и добром заптивком смањује губитке енергије за 20–30%.

5. Замена јавне расвете – Прелазак на LED расвету у јавним зградама и уличном осветљењу може смањити потрошњу електричне енергије за 50–70% (IEA, 2020).
6. Подстицање обновљивих извора енергије – Инсталација соларних панела на крововима зграда и коришћење геотермалне енергије за централно грејање представљају кључне кораке ка енергетској одрживости.

Повећање енергетске ефикасности не само да смањује потрошњу енергије и емисију угљен-диоксида (CO₂), већ и смањује трошкове за становништво и институције [111], [114]. Како показују примери из скандинавских земаља, енергетска ефикасност у градитељству не само да доноси еколошке и економске бенефите, већ утиче и на квалитет живота и здравље становника.⁶⁵

9.5.4. Будући правци развоја енергетске ефикасности

Потрошња енергије у Руми углавном зависи од индустрије и домаћинства, али постоје бројне области у којима је могуће значајно смањити енергетске губитке и повећати ефикасност.

1. Едукација становништва о значају енергетске ефикасности.
2. Подстицаји за уградњу соларних панела и енергетски ефикасних система грејања.
3. Побољшање јавног осветљења – прелазак на LED расвету.
4. Оптимизација индустријске потрошње – увођење напредних технологија за смањење потрошње енергије.
5. Развој паметних мрежа за дистрибуцију енергије (Smart Grid) [114].

65 Nordic Council of Ministers (2021). *Energy-efficient buildings: Strategies for the Nordic Region*. Copenhagen: TemaNord.



Слика 18: Илустрација обновљивих извора енергије. Извор: <https://www.nationalgrid.com/stories/energy-explained/what-are-different-types-renewable-energy>

У неким општинама у Немачкој, попут Фрајбурга, увођење система грејања на биомасу и соларну енергију довело је до уштеде од преко 40% у односу на традиционалне системе.⁶⁶

Имплементацијом ових мера, Рума може постати лидер у одрживом развоју и коришћењу обновљивих извора енергије у региону.

Развој енергетске ефикасности и употреба обновљивих извора енергије представљају кључне кораке ка одрживом развоју општине Рума.

Кључне препоруке укључују:

- Инвестиције у соларну, ветро и геотермалну енергију.
- Повећање енергетске ефикасности зграда.
- Развој паметних мрежа за дистрибуцију електричне енергије.
- Подстицање грађана и привреде за коришћење обновљивих извора енергије.

66 Beatley, T. (2011). *Green Cities of Europe: Global Lessons on Green Urbanism*. Washington, D.C.: Island Press.

Применом ових мера, Рума ће постићи одрживи развој и значајно смањити зависност од фосилних горива, чиме ће допринети глобалној борби против климатских промена [113], [111]. Истраживања указују да општине које системски улажу у обновљиве изворе енергије бележе стабилан раст зелених радних места и повећање локалне енергетске независности.⁶⁷

9.6. Анализа урбано еколошког аспекта - Управљање водама и отпадом

Управљање водама и отпадом представља један од кључних аспеката урбано-еколошког развоја у општини Рума, с обзиром на његов директан утицај на квалитет животне средине, јавну хигијену и здравље становништва.⁶⁸ У неким европским градовима, као што су Љубљана и Малме, интегрално управљање отпадом и водама показало се као кључни елемент одрживог урбаног развоја. Одрживо управљање овим ресурсима захтева интегрисане стратегије које обухватају модернизацију инфраструктуре, примену најсавременијих технологија и унапређење јавне свести о рециклажи и заштити природних ресурса [115].

Општина Рума се суочава са бројним изазовима у управљању отпадом, укључујући недовољно ефикасне системе за сакупљање и прераду отпада, недовољан број рециклажних постројења, као и недовољно развијену инфраструктуру за третман отпадних вода.

9.6.1. Управљање отпадом

Планирање управљања отпадом у Руми заснива се на националним и локалним стратегијама и укључује:

- Правни оквир, који регулише управљање отпадом на свим нивоима власти [117], [118].
- Институционални и технички аспект, који се односи на постојећу инфраструктуру за управљање отпадом, укључујући регионалну депонију, рециклажне центре и трансфер станице [120].

67 REN21 (2022). *Renewables 2022 Global Status Report*. Paris: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century.

68 European Environment Agency (2021). *Integrated Waste and Water Management in Europe: Best Practices*. EEA Report No. 16/2021.

- Социолошки аспект, који подразумева укључивање становништва у процесе одвајања и управљања отпадом, као и подизање свести о значају одрживих пракси [126], [119].

Општина Рума је део Регионалног система за управљање отпадом који обухвата више општина (Инђија, Стара Пазова, Ириг, Шид и Сремски Карловци). Регионална депонија у Инђији ће омогућити савремен третман отпада, сепарацију и смањење негативних утицаја на животну средину [120].

Изазови у управљању отпадом у Руми

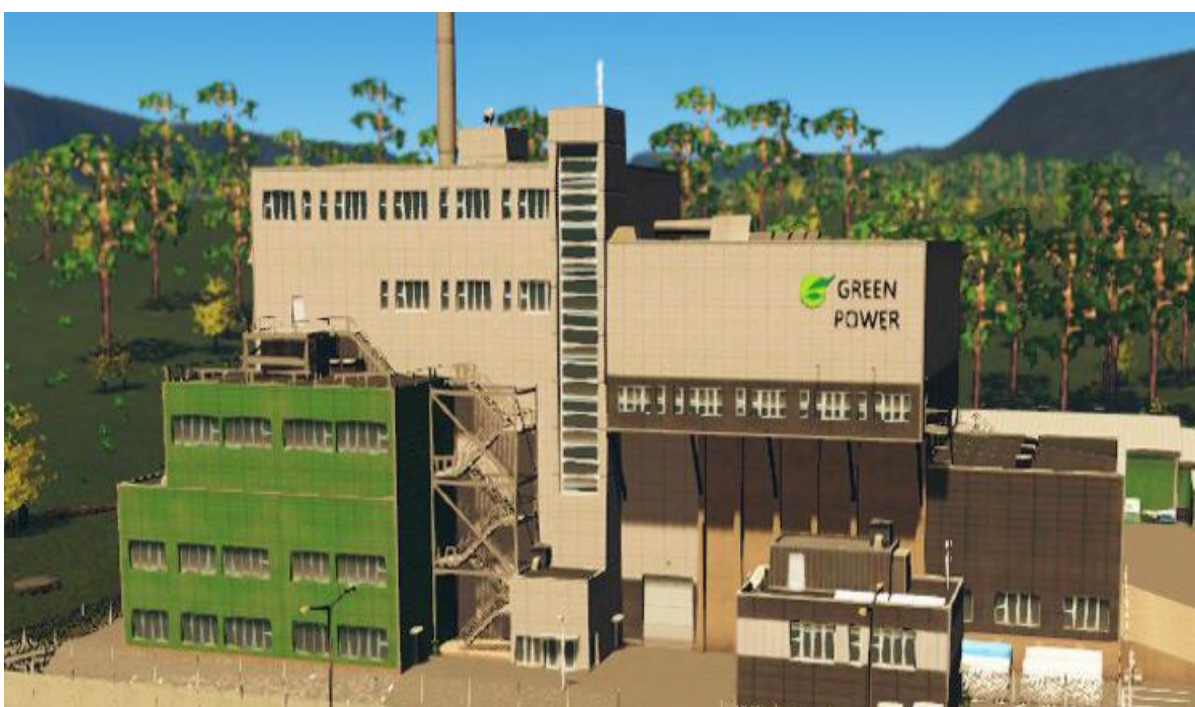
1. Недостатак рециклажних центара – тренутно постоји ограничен број постројења за прераду отпада, што смањује могућност рециклаже [116], [119].
2. Недовољна едукација становништва – грађани ретко примењују праксе примарне селекције отпада због непотпуне информисаности [126].
3. Ограничен капацитет инфраструктуре – иако постоји организовано одлагање комуналног отпада, систем сакупљања секундарних сировина (пластика, метал, стакло) није довољно развијен [120], [119]. Истраживања показују да унапређење логистике сакупљања отпада и дигитална праћења отпадних токова могу смањити трошкове и повећати ефикасност за 20–30%.⁶⁹
4. Недостатак капацитета за третман индустријског и опасног отпада – не постоје специјализоване депоније за индустријски и медицински отпад, што може довести до неконтролисаног одлагања и загађења [119], [124].

Планиране мере за унапређење система управљања отпадом

- Изградња трансфер станице у Руми – омогућиће разврставање и даљи транспорт отпада до регионалне депоније [120].

⁶⁹ World Bank (2022). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank Group.

- Увођење система раздвајања отпада на месту настанка – грађани ће добити обележене канте за различите врсте отпада (папир, пластика, стакло, метал) [115].
- Повећање броја контејнера за рециклажу – посебно у урбаним зонама, како би се олакшало сакупљање секундарних сировина [116].
- Развој програма рециклаже индустријског и медицинског отпада – формирање система за контролисано сакупљање и одлагање опасног отпада [119], [124].



Слика 19: Илустрација, рециклажни центар <https://guidestrats.com/cities-skylines-ultimate-recycling-plant/>

- Повећање јавне свести и едукација грађана – кроз кампање, радионице и еколошке програме у школама и јавним установама [126]. Истраживања указују да еколошко образовање у школама значајно повећава стопу примарне селекције отпада код деце и њихових породица.⁷⁰

⁷⁰ UNESCO (2020). *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

9.6.2. Управљање водама

Управљање водама у општини Рума укључује снабдевање пијаћом водом, одвођење отпадних вода, као и очување природних водних ресурса. Овај процес је кључан за обезбеђење одрживог развоја, јавног здравља и заштите екосистема ([121], [124]).

Тренутно стање водоснабдевања

- Водоводна мрежа у Руми покрива највећи део урбаног подручја, али поједина сеоска насеља имају ограничен приступ квалитетној пијаћој води [122], [123].
- Квалитет воде је генерално задовољавајући, али у појединим подручјима присутни су повремени проблеми са концентрацијом нитрата и тешких метала, што је потврђено у анализама јавног предузећа Водовод Рума [119], [122].
- Реконструкција водоводне мреже је приоритет, јер део инфраструктуре потиче из средине 20.века и подложен је кваровима и губицима воде [122], [120].

9.6.3. Пречишћавање отпадних вода

Тренутно, систем канализације у Руми није у потпуности развијен, што доводи до непречишћеног испуштања отпадних вода у природне водотокове [121], [124].

Проблеми у систему канализације и пречишћавања отпадних вода:

- Недостатак централног постројења за пречишћавање отпадних вода – отпадне воде се углавном испуштају без адекватног третмана [125], [126].
- Нерегулисана канализација у руралним подручјима – нека села још увек користе септичке јаме, што повећава ризик загађења подземних вода [121].
- Недовољно одржавање постојећих канализационих система – честе су зачепљености и изливања, посебно током обилних падавина [122].

Планиране мере за унапређење управљања водама

- Изградња постројења за пречишћавање отпадних вода – кључни приоритет је формирање система за третман отпадних вода пре њиховог испуштања у природне водотокове [125], [127].

- Реконструкција и проширење канализационе мреже – повећати покривеност насељених места савременом канализационом инфраструктуром [121], [123].
- Заштита извора пијаће воде – спречавање загађења подземних вода, редовна контрола квалитета и санација потенцијалних загађивача [123], [124]
- Унапређење система за сакупљање кишних вода – како би се смањиле поплаве и оптерећење канализационе мреже током обилних падавина [121], [127].
- Подизање јавне свести о рационалном коришћењу воде – кампање за становништво и привредне субјекте.

Ефикасно управљање отпадом и водним ресурсима у општини Рума захтева системски приступ и улагање у инфраструктуру, рециклажу и едукацију грађана.

Кључне препоруке:

- Убрзати изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода.
- Развити ефикасан систем за управљање комуналним и индустријским отпадом.
- Повећати рециклажу и примарну селекцију отпада.
- Унапредити водоводну и канализациону инфраструктуру.

Применом ових мера, Рума може постати еколошки одрживија средина, са чистијом водом и ефикасним системом управљања отпадом. ✓

9.6.3.1. Водоснабдевање и отпадне воде

Општина Рума има комплексну хидрографску мрежу, коју чине река Сава, канали, фрушкогорски потоци и подземне воде. Водни ресурси представљају стратешки значајан фактор развоја, посебно у контексту еколошке заштите, водоснабдевања становништва и привреде, као и управљања отпадним водама [124].

Водоснабдевање

Хидрографске карактеристике

- Природни водотоци – Савски водни систем, фрушкогорски потоци (Стејановачки, Кудош, Борковац, Јеленце и Међеш) и каналска мрежа чине основу водног режима општине.
- Геолошка структура – Подземне воде су неуједначено распоређене, при чему северни део општине има ограничен приступ водоносним слојевима, док јужни део садржи депресије у којима се вода задржава након падавина.
- Везаност за Дунав и Саву – Повезивање Саве са Дунавом има потенцијал за привредни развој и бољу контролу водних ресурса.

Изазови у водоснабдевању

- Неједнак приступ води у руралним подручјима – нека села имају ограничену покривеност водоводном мрежом, што захтева додатне инвестиције у изградњу цевовода и бунара.
- Застарела инфраструктура – Део мреже није реконструисан деценијама, што доводи до губитака воде и учесталих кварова.
- Квалитет воде – Контрола квалитета воде је неопходна, посебно у подручјима са високим концентрацијама нитрата и тешких метала [122].

Планиране мере за унапређење водоснабдевања

- Изградња магистралног цевовода Ф 500 од фабрике воде „Фишер салаш“ до Ц.С. „Борковац“ у Руми.
- Решавање водоснабдевања у Источном и Јужном подсистему – проширење мреже и изградња нових извора воде.
- Опремање бунара Б9 на изворишту „Сава 1“ у Јарку – повећање капацитета водоснабдевања.
- Изградња водоводне мреже у Никинцима (тренутно 90% завршено).

- Мониторинг подземних вода – постављање пиезометара код индустријских погона, фарми и бензинских станица [121].

Управљање отпадним водама

Одвођење отпадних вода представља велики изазов у Руми, јер тренутни систем није у потпуности развијен у свим насељима, а неке индустријске зоне немају адекватан третман отпадних вода. Слични проблеми су успешно решени у хрватским општинама кроз примену приступа „nature-based solutions“, где се отпадне воде пречишћавају природним биофилтерима.⁷¹

Постојећи канализациони систем

- Канализациона мрежа у Руми покрива цео град (завршена 2003).
- Укупна дужина мреже: 84 km, укључујући главне колекторе (источни, централни и западни).
- Нови колектор за Источну радну зону – неопходан јер зона не може бити повезана на постојећи систем због мале надморске висине.

Главни проблеми у управљању отпадним водама

- Недостатак постројења за пречишћавање – тренутни УПОВ (уређај за пречишћавање отпадних вода) није у функцији и потребна је његова санација [125].
- Испуштање непречишћених индустријских вода – неке фабрике испуштају технолошке воде без третмана, што доводи до загађења водотокова.
- Недовољна покривеност канализационом мрежом у руралним подручјима – многи објекти користе септичке јаме, које захтевају редовно пражњење и одржавање.

Планиране мере за унапређење система отпадних вода

- Реконструкција и активирање УПОВ-а у Руми – неопходно за обезбеђивање третмана отпадних вода пре испуштања у реципијенте.

71 International Water Association (IWA) (2021). *Nature-Based Solutions for Wastewater Treatment*. London: IWA Publishing.

- Изградња УПОВ-а у радној зони „Румска петља“ – због повећаног броја фабрика и раста индустријске активности.
- Изградња мини биолошких постројења у мањим насељима – за ефикасан третман отпадних вода [127].
- Примена одвојеног система атмосферске и фекалне канализације – ради спречавања преливања канализације током падавина.
- Промоција алтернативних метода за третман отпадних вода – коришћење Биодиск, Биотип и Минокс система за мале локалитете.

9.6.3.2. Атмосферске и индустријске отпадне воде

Поред комуналних отпадних вода, индустријске и атмосферске воде представљају посебан изазов у одржавању еколошког баланса у Руми.

Главни проблеми атмосферске канализације:

- Поплаве у урбаним зонама – због недовољног капацитета постојеће мреже за прихват атмосферских вода [121].
- Испуштање загађених вода у мелиорационе канале – индустријске и комуналне воде морају бити претходно пречишћене пре испуштања у природне токове [126].
- Недостатак сепаратора уља и таложника – на локацијама као што су бензинске пумпе, индустријске зоне и саобраћајнице [127].

Планиране мере за атмосферске и индустријске воде

- Реконструкција и проширење кишне канализације – како би се спречиле поплаве током обилних падавина.
- Инсталација сепаратора уља и таложника – за филтрацију вода са бензинских пумпи и индустријских објеката.
- Контрола испуштања у водотокове – редовни мониторинг концентрације загађујућих материја у реципијентима [124].
- Изградња нових система за пречишћавање индустријских вода – пре њиховог спајања са комуналним отпадним водама [125].

Водоснабдевање и управљање отпадним водама у општини Рума захтевају значајна улагања и модернизацију.

Кључне препоруке:

- Изградња и санација постројења за пречишћавање отпадних вода.
- Проширење водоводне и канализационе мреже у руралним зонама.
- Контрола квалитета воде и смањење загађења водотокова.
- Инвестиције у инфраструктуру за пречишћавање индустријских вода.

Упоредне анализе показују да је за ефикасно управљање отпадом и водама неопходна сарадња између локалне самоуправе, комуналних служби и грађана.⁷² Применом ових мера, Рума може постати пример добро организованог управљања водним ресурсима и заштите животне средине.

9.6.4. Правила и услови заштите земљишта и вода

Очување и заштита земљишта и водних ресурса представљају један од приоритета урбаног и еколошког планирања у Општини Рума. Плодна обрадива земљишта су ограничен и вредан ресурс, те је неопходно применити мере које ће спречити њихову деградацију и конверзију у непољопривредне сврхе, осим у случајевима где је то неопходно и економски оправдано [124].

9.6.4.1. Заштита земљишта

Основни принципи заштите земљишта у Општини Рума:

- Ограничење изградње у рубним деловима (атарима) – дозвољава се само за инфраструктурне системе и привредне комплексе повезане са пољопривредом.
- Контрола употребе пестицида и вештачких ђубрива – неопходна за очување структуре и плодности земљишта, као и заштиту подземних вода [126].

72 ICLEI – Local Governments for Sustainability (2020). *Waste and Water Governance in Sustainable Cities*. Bonn: ICLEI.

- Планирање изградње у урбаним зонама – унутар грађевинског подручја, забрањују се делатности које могу угрозити земљиште и водне ресурсе, осим ако се не могу адекватно ублажити техничким мерама.

Заштита од загађења комуналним и индустријским отпадним водама

- Кључни извори загађења земљишта и подземних вода у урбаним зонама:
- Комунални и индустријски отпад – неконтролисано испуштање отпадних вода може угрозити квалитет земљишта и изазвати дуготрајне последице.
- Пољопривредни загађивачи – прекомерна употреба минералних ђубрива и пестицида може довести до контаминације земљишта и подземних вода.
- Неправилно одлагање опасних материја – укључујући уља, хемикалије и токсични индустријски отпад, представља велики еколошки ризик [127].

Предвиђене мере:

- Реконструкција и модернизација УПОВ-а – како би се осигурало ефикасно пречишћавање отпадних вода [125].
- Изградња нових пречистача за специфичне објекте – попут индустријских комплекса, туристичких објеката и великих комерцијалних зона.
- Постепено укидање септичких јама – и замена канализационим системима или локалним постројењима за пречишћавање отпадних вода.

9.6.4.2. Заштита површинских и подземних вода

- **Главни изазови у заштити водних ресурса:**
- Ризик од загађења Борковачког језера, потока и канала – због испуштања отпадних вода, ерозије и прекомерног коришћења за наводњавање [124].
- Недостатак санитарних појасева око водоизворишта – посебно старих бунара у Борковцу [122].
- Деградација водотокова – смањена проточност потока Кудош, Борковац и Јеленце, што може довести до поплава и смањења квалитета воде.

Мере за заштиту површинских и подземних вода:

- Одређивање санитарних зона око изворишта – како би се спречило загађење питке воде.
- Одржавање водотокова и мелиорационих канала – укључујући уклањање наслага муља, регулисање тока и спречавање нелегалних испуштања отпадних вода.
- Систематска контрола квалитета воде – редовно узорковање и анализа ради откривања евентуалних загађења [123].

Регулација атмосферских вода и канализационе мреже

- Кључни изазови у управљању атмосферским водама:
- Поплаве у урбаним зонама – због лоше одржаване кишне канализације.
- Испуштање загађених вода у водотокове – индустријске и комуналне воде морају бити претходно пречишћене [125].
- Недостатак одговарајуће инфраструктуре у руралним подручјима – многе куће се ослањају на септичке јаме, што повећава ризик од загађења подземних вода.

Планиране мере за управљање атмосферским водама:

- Реконструкција кишне канализације и изградња нових одвода.
- Инсталација сепаратора уља и таложника – на локацијама као што су бензинске пумпе, индустријске зоне и саобраћајнице [127].
- Мониторинг и контрола испуштања вода у реципијенте – како би се спречило загађење површинских вода.

Заштита и одржавање водних коридора

Планови за одржавање потока и канала укључују:

- Редовно чишћење и уређење коридора водотокова.
- Изградњу пешачких стаза, мостића и рекреативних зона дуж потока.
- Очување флоре и фауне у приобалним подручјима.

Планирано проширење мелиорационе мреже:

- Повећање густине канала за бољи одвод воде из атара.
- Заштита земљишта од прекомерне ерозије.
- Очување биолошке равнотеже у водним екосистемима [126].

Очување земљишта и водних ресурса је стратешки приоритет за Руму, а кључне мере укључују:

- Контролу изградње у пољопривредним зонама.
- Редукцију употребе пестицида и хемијских ђубрива.
- Унапређење канализационе мреже и пречишћавање отпадних вода.
- Редовно одржавање мелиорационих канала и водотокова.
- Промоцију еколошки одрживих модела управљања водама.

Применом ових мера, Рума ће обезбедити дугорочну заштиту својих природних ресурса и створити боље услове за одрживи развој и здрав живот становништва.

9.7. Анализа урбано еколошког аспекта - Биодиверзитет и природни ресурси

Очување биодиверзитета и природних ресурса представља кључни аспект одрживог развоја Општине Рума. Поред заштићеног природног добра СРП „Обедска бара [99]“, на територији општине постоји више станишта природних реткости, од којих неки имају регионални и међународни значај [101].

Заштићена природна добра и еколошки коридори

Природна добра регистрована у Заводу за заштиту природе Србије[98] :

- Поток Борковац
- Кудошки поток
Поток Јеленце
- Јарачка Јарчина
- Река Сава (еколошки коридор међународног значаја)

Ови локалитети представљају важне еколошке коридоре који повезују изолована станишта и омогућавају миграцију врста, очување генетског фонда и опстанак ретких и угрожених биљних и животињских врста.

Циљеви заштите природних добара

- Заштита станишта природних реткости – очување посебних природних вредности значајних за научне, културне и рекреативне сврхе.
- Обнова деградираних екосистема – укључујући реконструкцију храстових шума (китњак, лужњак, сладуна, медунац) [103] и заштиту реликтних шума грабовића на Фрушкој гори.
- Одрживо управљање популацијама угрожених биљних и животињских врста.
- Спречавање непланске сече шума и ширења инвазивних врста [101].

9.7.1. Специјални резерват природе „Обедска бара“

СРП „Обедска бара“ представља природно добро I категорије од изузетног значаја [107].

Значај резервата:

- Некада краљевско ловиште, данас међународно признато мочварно-шумско подручје [98].
- Орнитолошки рај – станиште ретких птица, попут чапљи, беле роде и орла белорепана [97].
- Део Рамсарске конвенције о заштити влажних подручја.



Слика 20: Илустрација биодиверзитет. Извор (по замисли аутора AI-генерисана слика

Режими заштите на територији Општине Рума:

II степен заштите – „Грабовачко-Витојевачко острво“, „Витојевачки храстови“ и канал Врањ.

III степен заштите – транзициона зона између резервата и осталих подручја [98].

Мере заштите укључују:

- Забрану испуштања отпадних вода и непланске сече шума.
- Контролу употребе вештачких ђубрива.
- Одрживо коришћење природних ресурса у складу са принципима одрживог развоја.
- Дозвољену изградњу туристичких и рекреативних објеката уз строго поштовање еколошких стандарда [101].

9.7.2. Сењајске баре

Овај комплекс шума и поплавних подручја представља критично станиште ретких врста, као што су:

- Орао белорепан (*Haliaeetus albicilla*)
- Црна рода (*Ciconia nigra*)
- Осичар (*Pernis apivorus*)
- Дивља мачка (*Felis silvestris*) [97].

Мере заштите укључују:

- Забрану измене природног режима плављења (изградња насипа, дренажа).
- Шумарство усмерено на очување природних вредности [101].

9.7.3. Ловиште „Каракуша“

Простор око Платичева значајан је за високу дивљач, попут шакала и дивље мачке [97].

Кључни принципи заштите:

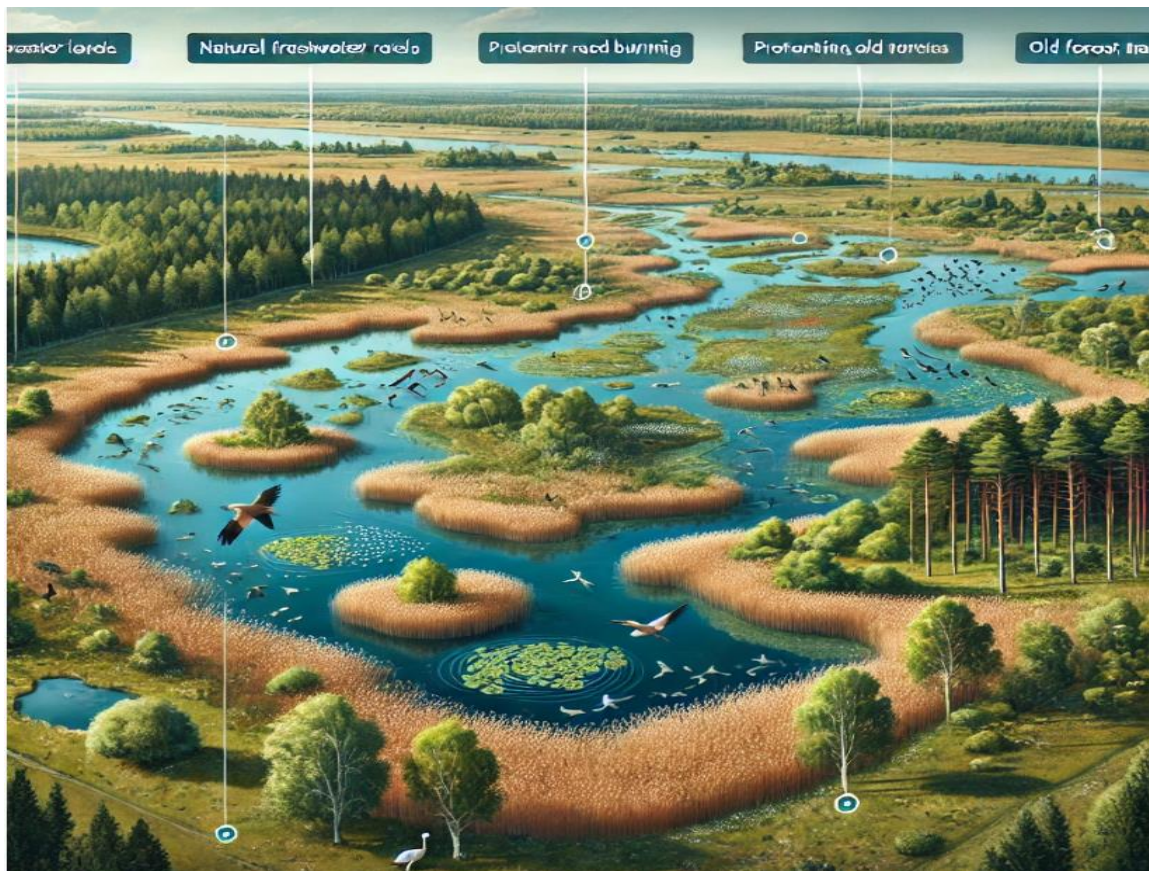
- Одрживо газдовање ловиштем како би се очувао баланс у екосистему.
- Спречавање криволова и нелегалне сече шума [98], [101].

9.7.4. Бара „Трсковача“, шуме Барадинци и Лошинци

Ова равничарска депресија са природним изворима пијаће воде важна је зона миграције птица мочварица и извор воде за дивљач током зиме [98].

Мере заштите укључују:

- Очување високог нивоа подземне воде.
- Забрану паљења трске и узнемиравања птица.
- Очување старих шумских састојина (станиште орла кликтавца и црне роде) [99].



Слика 21: Илустрација еколошки коридор. Извор: (по замисли аутора AI-генерисана слика),

Еколошки коридори и биодиверзитет у урбаном окружењу

- Кључни еколошки коридори:
- Кудошки, Борковачки и Јеленачки поток
- Јарачка Јарчина

Уредба о еколошкој мрежи Србије [128] предвиђа:

- Забрану уништавања и нарушавања станишта.
- Очување природне вегетације (ливаде, пашњаци, тршћаци).
- Одржавање континуитета зелених површина у урбаним подручјима.
- Изградњу „еколошких мостова“ преко инфраструктурних баријера.

Очување биодиверзитета у урбаним срединама

Биодиверзитет је кључан за здравље екосистема и одрживи развој Руме [101].

Кључне мере заштите:

- Очување природних станишта (језера, шумски комплекси, реке).
- Минимизирање утицаја урбаног развоја на природу.
- Едукативни програми за подизање свести становништва.
- Сарадња са научним институцијама и локалним организацијама.

Природна станишта у Руми, попут река и шума, морају бити интегрисана у планове урбаног развоја како би се очувала њихова биолошка вредност [101], [105].

Општина Рума има значајне природне ресурсе, чије очување захтева:

- Одрживо управљање заштићеним подручјима.
- Одржавање еколошких коридора.
- Контролу негативних утицаја урбанизације.
- Подизање свести о значају биодиверзитета.

Применом ових мера, Рума може постати пример добре праксе у заштити природе и одрживом развоју локалне заједнице.

9.7.5. Рума у контексту националних и глобалних трендова заштите природе

Рума као урбана средина мора да се усагласи са националним и глобалним трендовима у заштити природе, који подразумевају усклађивање са међународним стандардима и обавезама у области заштите животне средине. Србија као потписница међународних споразума има обавезу да побољша управљање природним ресурсима и заштиту биодиверзитета на локалном нивоу [128].

Национални трендови: Србија је усвојила низ закона који регулишу заштиту природе, укључујући Закон о заштити природе и Национални акциони план за заштиту биодиверзитета. Ови закони постављају оквир за очување природних ресурса и биодиверзитета на локалном нивоу (Serbian Ministry of Environmental Protection, 2020). Србија има бројна заштићена подручја, као што су национални паркови и природни резервати. Ова подручја представљају важне зоне за очување

биодиверзитета и пружају подршку одрживим локалним екосистемима [101]. Према извештају ЕЕА, локалне самоуправе играју кључну улогу у примени стратегија заштите природе, јер су у директном контакту са просторима високог еколошког значаја.⁷³

Пример одрживих локалних екосистема су и Национални парк Балатонска висораван и Природни парк Палић који имају значајан туристички потенцијал за развој специфичних облика туризма. Ова језерска одредишта нуде не само природне карактеристике, већ и развијену инфраструктуру и разне догађаје који су важни за етно-социјалне вредности локалног становништва. У овом раду истражују се социокултурни и економски аспекти ових локација. Истраживање ових двеју димензија одрживог развоја туризма важно је за планирање, раст и контролу STuD-a. Истраживање у овом чланку фокусира се на социокултурне и економске елементе који су кључни за раст туризма. Они се анализирају кроз приходе, запошљавање, потрошњу посетилаца, културни и кулинарски маркетинг, догађаје и друге аспекте овог екоосетљивог туристичког атрактивног подручја. Занимљиви налази студије показују значај економских и социокултурних елемената и њихов значајан утицај на институционалне и еколошке аспекте одрживости [129]. Анализом вредности испитиваних димензија одрживости за оба заштићена подручја може се закључити да постојање економских и социо-културних фактора има значајну улогу за развој дестинације. Добијене вредности могу указати на стање одрживог туризма. Ако се ови резултати упореде са резултатима претходних истраживања, може се закључити да, поред еколошке и институционалне димензије, ове две димензије имају једнако важан значај за испитивање одрживог туризма у заштићеним подручјима. [129]. Важност интеграције социо-културних вредности у планирање туризма истакнута је и у најновијем извештају UNWTO о руралном туризму.⁷⁴

Глобални трендови: Конвенција о биолошкој разноликости (CBD) - Србија је потписница Конвенције о биолошкој разноликости, која поставља глобалне

73 European Environment Agency (EEA) (2021). *Nature protection in Europe: The role of local and regional authorities*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

74 UNWTO (2021). *Tourism and Rural Development – A Policy Perspective*. Madrid: United Nations World Tourism Organization.

стандарде за очување биодиверзитета. Ова Конвенција има велики утицај на националне стратегије заштите природе и утиче на локалне иницијативе у Руми [128].

Агенда 2030 за одрживи развој - Циљеви одрживог развоја који се односе на заштиту природе и биодиверзитета укључују смањење губитка биодиверзитета и одрживо управљање природним ресурсима [130].

Рамсарска конвенција - Рамсарска конвенција игра важну улогу у заштити влажних подручја која су кључна за локални биодиверзитет, посебно када су у питању водени екосистеми који су дом многим угроженим врстама [130].

9.8. Савремени урбано-еколошки изазови у Руми

Рума, као урбана средина, суочава се са бројним урбано-еколошким изазовима који значајно утичу на квалитет живота становништва и одрживост животне средине. Ови изазови обухватају проблеме загађења ваздуха и воде, неконтролисани урбани раст, губитак зелених површина, као и недостатак еколошке свести и грађанске партиципације.

Решавање ових проблема захтева свеобухватан, научно утемељен и стратегијски приступ, уз интеграцију локалних, националних и међународних еколошких политика. У циљу успостављања одрживог урбаног развоја, неопходно је применити интердисциплинарне методологије и механизме који ће омогућити усклађивање економског напретка са заштитом животне средине. У том контексту, анализирају се кључни урбано-еколошки изазови са којима се Рума тренутно суочава, како би се формулисале препоруке за њихово ефикасно превазилажење.

9.8.1. Загађење ваздуха

Загађење ваздуха и воде представљају озбиљне проблеме за Руму, са директним утицајем на животну средину и здравље становништва. Повећан саобраћај, индустријске активности и коришћење чврстих горива (угља и дрвета) у домаћинствима главни су узроци загађења ваздуха. Такође, урбани развој и индустријске активности доводе до загађења вода, што је у великој мери повезано с недостатком адекватних система за обраду отпадних вода. Високе концентрације

загађујућих материја у ваздуху утичу на квалитет живота и здравље становника, посебно оних који живе у густо насељеним подручјима [131]. Истраживања показују да су најугроженије групе у урбаним срединама управо деца, старији и хронично оболели, због продужене изложености РМ честицама.⁷⁵ Праћење стања животне средине врши се мерењем, испитивањем и оцењивањем индикатора стања и загађења животне средине, укључујући:

- праћење стања ваздуха,
- праћење квалитета вода,
- праћење квалитета земљишта,
- праћење нивоа буке.

Праћење квалитета ваздуха има за циљ утврђивање степена загађености ваздуха, као и праћење трендова загађења како би се благовремено реаговало и смањено садржај штетних супстанци до нивоа који неће битно утицати на квалитет животне средине (ваздуха, земљишта, вода) [132]. Модерни системи за мерење, као што су сензорске мреже у реалном времену, могу значајно побољшати тачност и покривеност мониторинга.⁷⁶

Табела 13: Нивои загађујућих материја у ваздуху

Локација	Период мерења	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Главна улица	01.01.2025.	55	35	40	20
Индустријска зона	01.01.2025.	65	40	50	25
Стамбена зона	01.01.2025.	45	30	35	15
Парк	01.01.2025.	35	25	25	10

⁷⁵ WHO (2018). *Ambient Air Pollution: Health Impacts*. Geneva: World Health Organization.

⁷⁶ OECD (2020). *Digital Technologies and the Environment: Opportunities and Challenges*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Извор: Сајт општине Рума, инспекцијски послови, извештаји

Анализа података

Највише концентрације PM10 и PM2.5 честица забележене су у индустријској зони, што указује на значајан утицај индустријских активности на квалитет ваздуха. Повишене концентрације азот-диоксида и сумпор-диоксида у индустријској зони и главној улици сугеришу да су саобраћај и индустрија главни извори ових загађујућих материја. Концентрације угљен-моноксида су у оквиру дозвољених граница на свим локацијама, али је приметно благо повећање у индустријској зони и главној улици.

Препоруке за побољшање квалитета ваздуха

- Смањење емисија из индустрије увођењем зеленијих технологија и бољом контролом емисија у индустријским постројењима.
- Промоција јавног превоза и улагање у електромобилност ради смањења броја приватних возила на улицама.
- Повећање зелених површина у урбаним и приградским зонама ради смањења концентрације PM честица.
- Подстицање коришћења обновљивих извора енергије у домаћинствима и јавним установама.
- Развој мреже мерних станица за континуирано праћење квалитета ваздуха.

Закон о заштити ваздуха од загађивања ("Службени гласник РС", бр. 36/09) дефинише основне одредбе, права, обавезе и интересе усмерене ка очувању квалитета ваздуха [133]. Резултати мерења концентрација загађујућих материја пореде се са граничним вредностима емисија (ГВИ), и на основу обављених анализа утврђује се стање, након чега се предузимају одговарајуће мере заштите.

Чланом 8. Закона о заштити ваздуха ("Службени гласник РС", бр. 36/09) предвиђено је да се оцењивање квалитета ваздуха врши обавезно у погледу концентрација сумпор-диоксида, азот-диоксида и оксида азота, суспендованих честица (PM10, PM2.5), олова, бензена и угљен-моноксида, а може се вршити и за друге загађујуће материје, које су као такве утврђене релевантним међународним прописима.

Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха ("Службени гласник РС", бр. 11/2010) и допуном исте ("Службени гласник РС", бр. 75/10)

утврђени су услови мерења квалитета ваздуха [134], док је Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух ("Службени гласник РС", бр. 71/10, 6/11) дефинисан начин, поступак и учесталост мерења емисије загађујућих материја, критеријуми за успостављање мерних места за мерење емисије и дозвољена прекорачења [135].

Према Закону о заштити животне средине ("Службени гласник РС", бр. 36/09, 72/09 и 43/11), сагласно члану 24, заштита ваздуха се остварује предузимањем мера систематског праћења квалитета ваздуха, смањењем загађења испод прописаних граничних вредности, применом техничко-технолошких мера, као и праћењем утицаја загађеног ваздуха на здравље људи и животну средину [136] У том контексту, мере заштите ваздуха обезбеђују очување атмосфере у целини са свим њеним процесима и климатским обележјима.

Будући правци деловања

Како би се побољшао квалитет ваздуха у Руми, потребно је:

- Увођење зеленијих технологија у индустријској производњи;
- Улагање у развој јавног превоза и електромобилности;
- Повећање шумљавања у урбаним и приградским зонама ради смањења концентрације РМ честица;
- Подстицање коришћења обновљивих извора енергије у домаћинствима и јавним установама;
- Развој мреже мерних станица за континуирано праћење квалитета ваздуха.

Ове мере, у комбинацији са ефикасном регулативом и подизањем свести грађана о значају заштите ваздуха, могу значајно смањити ниво загађења и допринети здравијем животном окружењу у Руми. Осим тога, применом модела „15-минутног града“ могуће је значајно смањити употребу аутомобила и емисију CO₂.⁷⁷

77 Moreno, C. et al. (2021). *The 15-Minute City: A Sustainable Model for Urban Living*. Urban Studies Journal, Vol. 58(2), pp. 245–259.

9.8.2. Заштита од буке и вибрација

Бука и вибрације у Руми углавном потичу од саобраћаја, индустријских постројења и других урбаних активности. Посебан проблем представља теретни саобраћај кроз градске зоне, као и одређени производни процеси који емитују значајан ниво буке. Стратешке мере укључују усмеравање транзитног и теретног саобраћаја на периферију, као и просторне и техничке интервенције на кључним саобраћајницама у циљу смањења буке и вибрација. Поред тога, изградња индустријских постројења у радним зонама уместо у близини стамбених насеља значајно доприноси смањењу утицаја на становништво.

Подаци о нивоу вибрација прикупљени су у оквиру периодичних мерења током једног дана, у временским интервалима од 12:00 до 18:00 часова.

Мерења су спроведена на четири локације у граду: главна улица, индустријска зона, стамбена зона и парк. Вредности вибрација су упоређене са прописаним граничним вредностима у складу са важећим законским регулативама [137].

Табела 14: Нивои буке у различитим зонама

Локација	Време мерења	Ниво буке (dB)	Дозвољени ниво буке (dB)
Главна улица	12:00	75	65
Индустријска зона	14:00	80	70
Стамбена зона	16:00	60	55
Парк	18:00	55	50

Извор: Сајт општине Рума, инспекцијски послови, извештаји

Табела 15: Нивои вибрација у различитим зонама

Локација	Време мерења	Ниво вибрација (mm/s)	Дозвољени ниво вибрација (mm/s)
Главна улица	12:00	2.0	1.5
Индустријска зона	14:00	2.5	2.0
Стамбена зона	16:00	1.0	0.5

Парк	18:00	0.5	0.3
------	-------	-----	-----

Извор: Сајт општине Рума, инспекцијски послови, извештаји

У главној улици (2.0 mm/s) и индустријској зони (2.5 mm/s), нивои вибрација су изнад прописаних граница (1.5 mm/s и 2.0 mm/s, респективно). Ово указује на потребу за додатним мерама за смањење вибрација у тим зонама, посебно кроз бољу регулацију саобраћаја и индустријских активности. У стамбеној зони (1.0 mm/s) и парку (0.5 mm/s), вибрације су присутне, али и овде прелазе дозвољене границе (0.5 mm/s и 0.3 mm/s). Ово може указивати на утицај блиских саобраћајница, што може утицати на квалитет живота становника. Главни извори вибрација у граду вероватно укључују теретни саобраћај, градилишта и индустријске процесе. Прекорачења су приметна у зонама са високим транспортним фреквенцијама и индустријском активношћу.

Предложене мере:

- Ограничење брзине и забрана проласка тешких возила кроз градске зоне;
- Унапређење квалитета путне инфраструктуре (глатки асфалт, боља регулација саобраћаја);
- Строжа контрола индустријских постројења у погледу емисије вибрација;
- Стамбене зоне организовати тако да се смањи изложеност буци, уз примену одговарајућих грађевинских материјала са добрим изолационим својствима;
- Поштовање граничних вредности прописаних *Правилником о дозвољеном нивоу буке у животној средини* („Сл. гласник РС“, бр. 54/92) [138];
- Појачан мониторинг и санкције за изворе прекомерне буке (угоститељски објекти, саобраћај, индустрија) [139].

9.8.3. Урбани раст и губитак зелених површина

Рума се суочава са брзом експанзијом урбаних подручја, што доводи до деградације природних екосистема и недостатка зелених површина. Недовољна количина урбаног зеленила утиче на квалитет живота, смањује могућности за рекреацију и погоршава микроклиматске услове у граду. Осим што је важан за биодиверзитет,

зелени простор игра кључну улогу у смањењу загађења ваздуха и буке, регулисању температуре и побољшању психолошког благостања становништва. Губитак зелених површина такође доводи до ширења инвазивних врста које угрожавају аутохтоне биљне и животињске заједнице [140]. Овај проблем се може решити путем урбанистичког планирања које интегрише зелене коридоре и паркове у стамбене и пословне зоне. Локалне власти би требало да подстакну садњу нових зелених површина, изградњу кровних и вертикалних вртова и унапређење постојећих паркова како би се очувала еколошка равнотежа у граду.

9.8.4. Недостатак еколошке свести и укључености грађана

Један од највећих изазова у очувању животне средине у Руми јесте недостатак еколошке свести међу становништвом. Иако постоје иницијативе за управљање отпадом, енергетску ефикасност и заштиту природних ресурса, ниска информисаност грађана о еколошким питањима ограничава њихову ефикасност. Недостатак едукативних кампања о значају рециклаже, обновљивих извора енергије и очувања биодиверзитета доводи до непотпуног спровођења локалних и националних стратегија одрживог развоја [141].

Поред тога, неадекватно управљање отпадом и неодговорно понашање становништва, попут неодговарајућег одлагања пластике и других отпадних материјала, значајно доприноси загађењу животне средине. Истраживања показују да већа доступност рециклажних контејнера, стимулисање коришћења јавног превоза и укључивање грађана у пројекте зелених површина могу побољшати ситуацију [141].

Кључни кораци у решавању овог проблема укључују:

- Јачање еколошког образовања у школама и јавним установама,
- Организацију еколошких акција попут пошумљавања, чишћења река и јавних површина,
- Побољшање приступа рециклажним центрима и еколошки прихватљивим решењима,
- Стимулацију коришћења енергетски ефикасних технологија и одрживих извора енергије.

Успостављање свести о значају заштите животне средине и активно укључивање грађана у процесе одрживог развоја представљају основ за дугорочно побољшање урбаног екосистема Руме. Локалне власти треба да преузму иницијативу у подизању свести и обезбеђивању услова за примену еколошких мера, што ће у коначници допринети бољем квалитету живота становника.

9.8.5. Финансијски и административни изазови у примени одрживих стратегија

Примена одрживих стратегија у Руми суочава се са бројним финансијским и административним изазовима, који успоравају реализацију еколошких иницијатива. Недостатак довољних буџетских средстава, сложене административне процедуре и слаба координација између институција представљају главне препреке у унапређењу одрживог урбаног развоја.

Финансијске препреке у спровођењу одрживих иницијатива

Један од кључних проблема је ограниченост финансијских ресурса за примену еколошких стратегија. Локални буџет често није довољан за финансирање инфраструктурних пројеката као што су развој система рециклаже, унапређење јавног превоза и повећање енергетске ефикасности у јавним и стамбеним објектима. Велики број еколошких пројеката који би могли значајно побољшати квалитет животне средине одлаже се због недостатка средстава [142].

Иако постоје национални и међународни фондови који нуде финансијску подршку за одрживи развој, њихова доступност је често ограничена због административних процедура. Аплицирање за средства захтева значајне ресурсе за припрему пројектне документације, што представља изазов за локалне власти са ограниченим капацитетима.

Административне баријере и недостатак координације

Спровођење урбаних планова и еколошких пројеката често је успорено због бирократских процедура и неефикасне међусекторске координације. Недостатак комуникације између различитих институција, као што су градска управа, министарства и јавна предузећа, отежава спровођење стратегија заштите животне

средине. На пример, интеграција енергетске ефикасности у стамбене и јавне објекте често се одлаже због сложених процедура за издавање дозвола и недостатка синхронизованих политика на националном и локалном нивоу.

Такође, одсуство међусекторске сарадње у областима као што су управљање отпадом и заштита водних ресурса доводи до неефикасног управљања и спорог напретка у решавању еколошких изазова. За решавање ових проблема неопходна је боља координација између јавних институција, приватног сектора и цивилног друштва, као и поједностављење административних процедура за имплементацију еколошких пројеката.

Могућности за унапређење одрживих стратегија

Упркос изазовима, Рума има потенцијал за побољшање управљања одрживим развојем кроз неколико кључних корака:

- **Јачање финансирања кроз европске фондове и јавне инвестиције** – Успешни модели финансирања у другим градовима показују да стратешко коришћење доступних фондова може омогућити одрживи развој и имплементацију еколошких пројеката.
- **Поједностављење административних процедура** – Унапређење законодавног оквира и боља дигитализација процеса аплицирања и одобравања еколошких пројеката могу убрзати њихову реализацију.
- **Јачање сарадње између јавног и приватног сектора** – Јавно-приватна партнерства (ЈПП) могу бити одличан начин за мобилисање финансијских средстава за развој одрживих пројеката, посебно у области обновљивих извора енергије, енергетске ефикасности и паметног урбаног развоја.
- **Повећање учешћа грађана у одлучивању** – Кроз јавне расправе и образовне кампање, локално становништво може активно учествовати у обликовању и подршци одрживим политикама, што доприноси бољој имплементацији стратегија заштите животне средине [143].

Иако су финансијски и административни изазови значајни, Рума има прилику да постане пример добре праксе у примени одрживих стратегија кроз координисане напоре локалних власти, грађана и привреде. Успостављање функционалног система

за управљање одрживим развојем и боља интеграција институција и финансијских механизма могу значајно допринети дугорочном унапређењу квалитета живота и заштити животне средине у граду.

9.9. Резултати анкете и анализа ставова грађана

У оквиру студије случаја спроведена је анкета са циљем да се испитају перцепције грађана Руме о стању животне средине и урбаном развоју. Истраживање је фокусирано на кључне еколошке проблеме, приоритете становништва и могуће стратегије за унапређење квалитета живота у урбаном окружењу.

9.9.1. Методологија истраживања

Анкетирање је спроведено на узорку од **200 испитаника** различитих узрасних категорија и професионалних профила. Узорковање је било репрезентативно, уз поштовање демографске структуре становништва Руме. Подаци су прикупљени **онлајн анкетирањем и директним интервјуима** [144].

9.9.2. Демографска структура испитаника

Пол:

- **60%** мушкараца
- **40%** жена

Узраст:

- 18–25 година: **15%**
- 26–35 година: **25%**
- 36–45 година: **30%**
- 46–60 година: **20%**
- 60+: **10%**

Дужина боравка у Руми:

- Мање од 5 година: **10%**
- 5–10 година: **30%**
- Више од 10 година: **60%**

Професионални статус:

- Стручњаци за урбанизам: **10%**
- Стручњаци за екологију/животну средину: **8%**
- Грађани/чланови локалне заједнице: **40%**
- Студенти: **15%**
- Незапослени: **10%**
- Пензионери: **5%**
- Друго: **12%**

9.9.3. Кључни урбано-еколошки изазови

Оцена квалитета животне средине у Руми:

- Врло добар: **5%**
- Добар: **20%**
- Просечан: **45%**
- Лош: **20%**
- Врло лош: **10%**

Главни еколошки проблеми према мишљењу испитаника:

- Загађење ваздуха: **65%**
- Загађење воде: **55%**
- Недостатак зеленила: **50%**
- Губитак биодиверзитета: **45%**
- Недостатак одрживих транспортних решења: **35%**

Оцена квалитета водних ресурса:

- Врло добар: **5%**
- Добар: **15%**
- Просечан: **40%**
- Лош: **25%**
- Врло лош: **15%**

9.9.4. Предложене стратегије за унапређење животне средине

На основу резултата анкете, грађани су идентификовали следеће мере као најзначајније за побољшање квалитета животне средине:

- Развој зелених појасева и паркова: **80%**
- Очишћење и обнова водених ресурса: **75%**
- Унапређење урбанистичког планирања у правцу одрживог развоја: **65%**
- Веће инвестиције у обновљиве изворе енергије: **50%**
- Повећање еколошке свести и образовања: **70%**

Оцена активности локалних власти у области заштите животне средине:

- Врло добре: **5%**
- Добре: **25%**
- Довољне: **35%**
- Недовољне: **30%**
- Нисам информисан/а: **5%**

9.9.5. Отворена питања и предлози грађана

Испитаници су у оквиру отворених питања истакли следеће главне еколошке изазове у граду:

- **Загађење ваздуха и воде**
- **Недостатак зелених површина**
- **Неадекватна урбана инфраструктура**

Најчешће предложене мере за побољшање животне средине укључују:

- **Развој нових зелених површина и паркова**
- **Чишћење и санацију водних ресурса**
- **Јачање мера еколошке едукације**
- **Инвестиције у одрживи транспорт (бицикличке стазе, јавни превоз)**

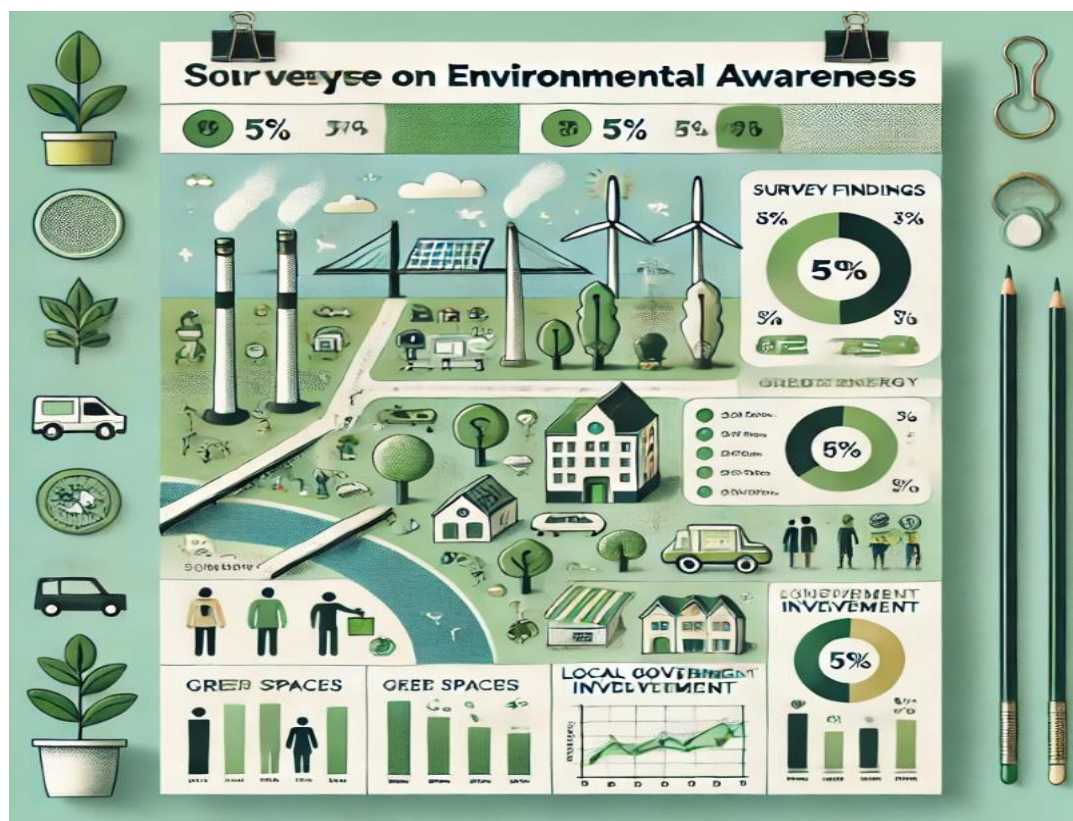
9.9.6. Анализа резултата

Резултати анкете указују да већина испитаника сматра да је стање животне средине у Руми **просечно или лоше**. Посебно је изражена забринутост у вези са **загађењем ваздуха и воде**, што ове аспекте чини кључним приоритетима за будуће мере одрживог развоја.

Млађа популација у већој мери исказује свест о еколошким проблемима, док старије генерације више истичу **недостатке у инфраструктури**.

Највећу подршку испитаника добиле су мере попут:

1. Развоја зелених појасева и паркова
2. Побољшања управљања водним ресурсима
3. Инвестиција у обновљиве изворе енергије
4. Еколошког образовања и подизања свести грађана



Слика 22: Илустрација приказ састава анкете. Извор: (по замисли аутора AI-генерисана слика)

Илустрација је креирана вештачком интелигенцијом по концепту аутора и визуелно представља структуру анкете, укључујући тематске целине, типове питања и одговора. Служи као графички приказ методолошког оквира истраживања и не преузима постојеће шаблоне или изворе.

Што се тиче учешћа локалних власти, 35% испитаника сматра да су њихове активности „довољне“, али чак 30% их оцењује као „недовољне“, што указује на потребу за јаснијом комуникацијом и већим ангажовањем у решавању урбано-еколошких изазова.

Истраживање је показало да грађани Руме имају висок ниво свести о проблемима животне средине и да су спремни да подрже мере за унапређење урбане екологије. Локалне власти треба да искористе ове резултате за стратешко планирање и спровођење конкретних мера у циљу побољшања квалитета живота становника.

Посебан нагласак треба ставити на:

- Смањење загађења ваздуха и воде
- Развој зелених урбаних зона
- Повећање транспарентности у раду локалне самоуправе по питању еколошких иницијатива

10. ПРЕПОРУКЕ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ УРБАНО-ЕКОЛОШКИХ АСПЕКТА У РУМИ

Завршна фаза развоја урбано-еколошке стратегије Руме представља значајну прилику за претварање теоријских разматрања у конкретне и примењиве смернице које ће допринети одрживој будућности овог града. Узимајући у обзир бројне изазове — од загађења ваздуха и воде, преко урбаног ширења, до ниске еколошке свести — неопходно је формулисати интердисциплинарне мере које ће омогућити свеобухватан, координисан и ефикасан приступ заштити животне средине и унапређењу квалитета урбаног живота. Савремени приступи урбаном развоју све више инсистирају на повезивању просторног планирања, енергетике, екологије и друштвених иновација.⁷⁸

У наставку су представљене кључне препоруке груписане по тематским областима:

1. Развој зелених површина и одрживог транспорта

- **Формирати нове јавне зелене површине** и оживети запуштене просторе у густо насељеним деловима града.
- **Повезати постојеће зелене зоне у зелену мрежу** која ће служити као еколошки коридор и простор за рекреацију. Еколошки коридори значајно

78 ICLEI (2022). *Resilient Cities: Pathways to Integrated Urban Development*. ICLEI – Local Governments for Sustainability, Bonn.

доприносе очувању биодиверзитета и смањењу ефеката урбаних топлотних острва.⁷⁹

- **Развијати бициклическу инфраструктуру** — проширити мрежу бициклических стаза и поставити бициклическе станице.
- **Унапређивати пешачке зоне** и подстицати активну мобилност становништва.
- **Увести електрична и хибридна возила у јавни превоз**, као и унапредити линије превоза унутар града.

2. Употреба обновљивих извора енергије и енергетска ефикасност

- **Подстицати уградњу соларних панела** на јавним и приватним зградама.
- **Реновирати постојеће објекте** (изолација, прозори, системи грејања) ради смањења потрошње енергије.
- **Истражити потенцијал за геотермалну и малу хидроенергију** као локалне и одрживе изворе енергије. Локалне енергетске заједнице могу бити носиоци транзиције ка децентрализованим обновљивим изворима енергије.⁸⁰

3. Управљање отпадом и рециклажа

- **Увести систем одвојеног сакупљања отпада** за домаћинства и јавне установе.
- **Формирати регионалне рециклажне центре** и обезбедити приступ грађанима.
- **Спровести едукативне кампање** о значају рециклаже и циркуларне економије.

4. Подизање еколошке свести и грађанска партиципација

- **Организовати еколошке радионице и кампање** у школама, месним заједницама и јавним установама.

79 Benedict, M. & McMahon, E. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Island Press.

80 IRENA (2021). *Renewable Energy and Local Value Creation*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

- **Подржати иницијативе грађана** попут чишћења јавних површина, садње дрвећа и обнове зелених зона.
- **Укључити грађане у процес доношења одлука** — путем јавних расправа, саветовања и онлајн платформи. Истраживања показују да је учешће грађана у планирању кључно за успех еколошких пројеката и осећај заједничке одговорности.⁸¹

5. Јачање институционалних и финансијских капацитета

- **Обезбедити финансирање из европских и националних фондова**, уз поједностављене процедуре аплицирања. Посебно значајан је приступ фондовима попут Зеленог климатског фонда и програма Horizon Europe.⁸²
- **Успоставити јавно-приватна партнерства (ЈПП)** за пројекте у области енергетике, транспорта и инфраструктуре.
- **Побољшати координацију институција** и дигитализовати управљање еколошким подацима и процедурама.

Унапређење урбано-еколошких аспеката у Руми није искључиво техничко, већ и социјално и институционално питање. Примена горенаведених препорука допринеће бољем квалитету живота, већој отпорности на климатске промене, заштити природних ресурса и јачању локалне заједнице као активног партнера у процесу одрживог развоја. Важна планска категорија за усмеравање коришћења простора јесте организација простора. Циљ просторног планирања је организација простора која ће омогућити рационализацију друштвених трошкова/губитака и максимизирање општих добити/користи. Предуслов је познавање законитости развоја, процеса и појава у природи, привреди и друштву. Секторски развој (саобраћаја, индустрије, туризма и др.) води концентрацији активности и корисника, јер је основна тежња исплативост, тј. економска оправданост инвестиција у

81 UN-Habitat (2020). *People-Centered Smart Cities*. United Nations Human Settlements Programme.

82 European Commission (2021). *Horizon Europe – The EU Research and Innovation Programme*. Brussels.

инфраструктурне системе, производне или туристичке капацитете. Регионални развој, као и развој локалних заједница и насеља, **тежи** дисперзији активности и корисника, **односно** уравнотежењу развоја на целој територији. Просторно планирање има задатак да организацијом простора помири те опречне циљеве. То је уједно и питање интегралности планирања. Другим речима, то значи да се развој не може усмеравати простим размештајем – алокацијом инфраструктурних, привредних, туристичких и других објеката у простору [145].

11. ЗАКЉУЧАК

Одрживи развој више није само концепт или визија будућности – он је неопходност савременог друштва у настојању да очува природне ресурсе, унапреди квалитет живота и осигура стабилност за будуће генерације. Урбана подручја широм света суочавају се са све већим еколошким и инфраструктурним изазовима, а мали градови попут Руме имају потенцијал да постану примери добре праксе у примени одрживих урбанистичких модела.

Кључни налази истраживања

Истраживање је показало да су главни урбано-еколошки изазови у Руми повезани са загађењем ваздуха и воде, недостатком зелених површина, недовољном еколошком свешћу грађана и ограниченим финансијским ресурсима за спровођење еколошких пројеката. Анкета је потврдила да грађани препознају ове проблеме и показују висок степен заинтересованости за промене, али и осећај да тренутне мере нису довољне за решавање критичних питања у заштити животне средине. Ови налази јасно указују на потребу за свеобухватним приступом који укључује јавни, приватни и грађански сектор.

Ради остваривања одрживог развоја неопходно је успостављање нових друштвених вредности које се заснивају на знању, креативности и способности људских ресурса, једном речју на стварању квалитетног менаџмента. Концепција одрживог развоја налази примену у планирању и управљању урбаним (одрживи градови, паметни градови – смарт цитиес, нискоенергетски градови) и руралним развојем, заштити и менаџменту природних ресурса и добара, производњи и потрошњи, енергетским и

транспортним политикама, и др. У том контексту се концепција одрживог развоја примењује и на изградњу објеката, под термином одржива градња [146].

Значај грађанске партиципације

Један од најважнијих закључака је да без активног учешћа грађана одрживи развој неће бити могућ. Локалне иницијативе, партиципативно планирање и транспарентно информисање јавности морају постати приоритети у креирању урбано-еколошких стратегија. Грађани треба да буду укључени у процес доношења одлука кроз јавне расправе, еколошке радионице и волонтерске акције, јер само тако могу постати истински актери промена.

Рума у ширем контексту

Иако је истраживање фокусирано на Руму, оно се уклапа у ширу националну и глобалну стратегију заштите животне средине. Србија је потписница међународних споразума о одрживом развоју, попут Агенде 2030 и Париског споразума о климатским променама, што подразумева примену одрживих политика на свим нивоима. У свету суоченом са брзим климатским променама, еколошком деградацијом и све већим притиском на природне ресурсе, екосистемски приступ у просторном планирању мора да постане доминантан модел развоја који обликује будућност региона, градова, руралних подручја и природних екосистема [147]. У том контексту, Рума има могућност да искористи међународне фондове и програме за подршку одрживим пројектима, попут улагања у обновљиве изворе енергије, унапређење система за управљање отпадом и развој урбане екологије.

Позив на акцију

Одрживи развој Руме захтева хитну примену конкретних мера које ће довести до дугорочних позитивних ефеката. Локална самоуправа, стручњаци, привреда и грађани треба да делују синхронизовано како би Рума постала пример еколошки одговорног града. Кључне акције које се препоручују укључују:

Интензивирање садње зеленила – проширење паркова и јавних површина са зеленилом како би се побољшао квалитет ваздуха и створиле еколошке оазе у граду.

Унапређење јавног превоза и подстицање еколошких видова транспорта – развој бицикличких стаза и електричног јавног превоза.

Енергетска ефикасност и обновљиви извори енергије – подстицање употребе соларних панела, геотермалних извора и других енергетски ефикасних технологија.

Боља регулација управљања отпадом – увођење ефикаснијих система за селекцију, рециклажу и одлагање отпада.

- **Едукација и подизање еколошке свести** – кампање и програми који ће помоћи грађанима да разумеју важност еколошких пракси и начина на који могу допринети.



Слика 23: Илустрација Рума одрживи град будућности. Извор: (по замисли аутора AI-генерисана слика)

Одрживи развој није само технички или економски задатак – он представља моралну обавезу према садашњим и будућим генерацијама. Градови који усвајају еколошки одговорне стратегије нису само здравији и пријатнији за живот, већ су и економски стабилнији, привлачнији за инвеститоре и отпорнији на климатске промене. Рума

има потенцијал да постане један од таквих градова. Градови 2050. године могу бити еколошке утопије или технолошке дистопије, у зависности од одлука које доносимо данас. Технологија сама по себи није решење – кључ је у томе како је користимо за унапређење квалитета живота свих грађана. [148].

Ако сада предузмемо конкретне кораке ка одрживом развоју, оставићемо бољу животну средину за будуће генерације. Овај тренутак је прилика да заједно обликујемо град у којем ће природа и урбани развој коегзистирати у хармонији, а квалитет живота грађана бити на највишем нивоу.

12. РЕЧНИК ПОЈМОВА

А

Агломерација: Урбано подручје настало ширењем града и припајањем околних насеља.

Адаптација на климатске промене: Процес прилагођавања градова на утицај климатских промена кроз увођење мера као што су зелене инфраструктуре, одрживо урбано планирање и обновљиви извори енергије.

Адаптација: Прилагођавање урбаних подручја на климатске промене, укључујући изградњу отпорних инфраструктура и зеленила.

Административне баријере: Препреке које проистичу из сложених процедура, бирократије и неусклађености у управљању.

Активизам грађана: Укључивање становништва у активности усмерене на заштиту животне средине и промоцију одрживих пракси.

Антропогени фактори: Чиниоци који настају људском активношћу и утичу на животну средину.

Атрактивност града: Способност града да привуче туристе, инвеститоре и нове становнике.

Б

Биодиверзитет: Разноврсност биолошких врста, гена и екосистема у урбаним срединама, која доприноси стабилности и одрживости екосистема.

Биофилија: Концепт који истиче повезаност људи са природом у урбаним срединама.

Бицикличка инфраструктура: Мрежа бицикличких стаза и услуга које подржавају коришћење бицикала као превозног средства.

Бициклическе стазе: Специјално изграђени путеви или траке намењене кретању бициклиста, који доприносе развоју одрживог транспорта.

В

Ваздушно загађење: Присуство штетних материја у ваздуху које угрожавају здравље људи и природе.

Ветроелектране: Енергетски системи који користе снагу ветра за производњу електричне енергије.

Водни ресурси: Природни извори воде који служе за водоснабдевање и одржавање екосистема.

Г

Географски информациони систем (ГИС): Технолошки систем за прикупљање, анализу и приказ просторних података.

Геотермална енергија: Обновљиви извор енергије који се добија из топлоте унутрашњости земље.

Геотермални извори: Извори топлотне енергије из земљине унутрашњости који се користе за грејање и производњу енергије.

Глобални трендови: Општи правци развоја у области урбанизма и заштите животне средине на светском нивоу.

Глобално загревање: Појава повећања просечне температуре на Земљи услед емисије стакленичких гасова.

Градска топлотна острва: Појава повећане температуре у урбаним подручјима у односу на околину због асфалта, бетона и недостатка зеленила.

Грађанске иницијативе: Акције које покрећу становници за решавање еколошких или урбаних проблема у својој заједници.

Д

Деградација земљишта: Смањење квалитета земљишта због прекомерне урбанизације, загађења или ерозије.

Депонија: Место за одлагање отпада, које може бити регулисано (санитарна депонија) или нерегулисано.

Друштвена одговорност: Посвећеност организација, институција или појединаца еколошки одрживом и друштвено корисном понашању.

Друштвени ризици: Ризици који проистичу из социјалних неједнакости, маргинализације и лошег урбанистичког планирања.

Е

Едукација о екологији: Образовни програми усмерени на подизање свести о заштити животне средине и одрживим праксама.

Еколошка свест: Степен информисаности и одговорности грађана према заштити животне средине.

Еколошке кампање: Организоване активности ради подизања свести о еколошким проблемима и промоције одрживог понашања.

Еколошки коридори: Повезане зелене површине које омогућавају миграцију биљних и животињских врста.

Еколошки хазард: Потенцијална опасност за животну средину проузрокована природним или људским факторима.

Екосистемске услуге: Користи које људи добијају од природе, као што су пречишћавање ваздуха, регулација климе, опрашивање и рекреација у зеленим просторима.

Енергетска ефикасност: Унапређење коришћења енергије ради смањења потрошње и загађења.

Енергија из обновљивих извора: Енергија добијена из природних извора који се обнављају, као што су сунце, ветар и геотермални извори.

Ж

Железнички саобраћај: Облик јавног превоза који користи возове за превоз путника и робе.

З

Загађење ваздуха: Присуство штетних материја у ваздуху које угрожавају здравље и животну средину.

Зелене инфраструктуре: Природни и полу-природни елементи у урбаним срединама, као што су паркови, баште, дрвореди и водене површине, који пружају еколошке и друштвене услуге.

Зелени коридори: Урбани простори са дрворедима, парковима и бицикличким стазама који повезују делове града.

Зелени кровови: Површине на врху зграда прекривене биљним покривачем које доприносе смањењу ефекта урбаног топлотног острва и побољшању квалитета ваздуха.

И

Инвазивне врсте: Биљне или животињске врсте које нарушавају локалне екосистеме.

Инфраструктура: Скуп основних објеката и услуга неопходних за функционисање урбаних подручја, попут путева, водовода и канализације.

Ј

Јавни превоз: Систем превоза који је доступан јавности, укључујући аутобусе, трамваје и возове.

К

Кампање за рециклажу: Организоване активности усмерене на промоцију и унапређење праксе раздвајања и поновне употребе отпада.

Климатске промене: Дугорочне промене у температури и временским обрасцима које утичу на урбане екосистеме и захтевају прилагођавање кроз одрживо планирање.

Компостирање: Процес разлагања органског отпада ради добијања природног ђубрива.

Комунални отпад: Отпад који настаје у домаћинствима и јавним установама.

Кружна економија: Економски модел који подстиче поновну употребу и рециклажу материјала.

Л

Локална заједница: Група људи који живе у истој области и заједнички учествују у иницијативама за унапређење свог окружења.

М

Маргинализоване групе: Друштвене групе које су искључене из економског, социјалног или културног живота заједнице.

О

Обновљиви извори енергије: Природни извори енергије који се обнављају, попут сунца, ветра, воде и геотермалне енергије.

Одлагање отпада: Процес сакупљања, складиштења и обраде отпада.

Одржива урбанизација: Развој градова који минимизира негативне еколошке ефекте и унапређује квалитет живота.

Одрживи развој: Концепт који подразумева уравнотежен економски, еколошки и социјални развој без угрожавања природних ресурса за будуће генерације.

Озонски омотач: Слој у атмосфери који штити Земљу од штетног ултраљубичастог зрачења.

Органски отпад: Биолошки разградива врста отпада настала од хране, биљака и других природних материјала.

П

Партиципација грађана: Активно учешће грађана у доношењу одлука које се тичу урбаног развоја.

Пејзажна архитектура: Дисциплина која се бави пројектовањем и уређењем отворених простора.

Пешачке зоне: Подручја у урбаним срединама намењена искључиво кретању пешака ради смањења загађења и повећања безбедности.

Подизање еколошке свести: Процес едукације и информисања становништва о важности заштите животне средине.

Поплава: Природна катастрофа изазвана изливањем воде услед обилних падавина или лошег одводног система.

Превенција загађења: Акције и мере које спречавају или смањују настанак загађења у животној средини.

Природни хазард: Природни феномени који угрожавају људске животе и имовину, попут земљотреса, суша или поплава.

Пројекти енергетске ефикасности: Иницијативе усмерене на смањење потрошње енергије кроз модернизацију зграда, система грејања и осветљења.

Просторни план: Документ који дефинише начин коришћења простора и смернице за развој урбаних подручја.

Р

Регионални рециклажни центри: Специјализовани објекти за сакупљање, сортирање и обраду рециклабилних материјала.

Рециклажа: Поновна обрада отпада у нове материјале, чиме се смањује загађење животне средине и подстиче циркуларна економија.

Рециклажа: Процес поновне употребе материјала ради смањења отпада и заштите природних ресурса.

Рурална насеља: Насеља ван градских подручја, обично мања и са претежно пољопривредном делатношћу.

С

Сензација топлотних острва: Појава да су градови топлији од околних руралних подручја због густе инфраструктуре и мањка зеленила.

Соларни панели: Уређаји који користе сунчеву енергију за производњу електричне или топлотне енергије.

Социјални хазард: Ризици повезани са друштвеним конфликтима, сиромаштвом и неједнакошћу.

Стакленички гасови: Гасови који задржавају топлоту у атмосфери и доприносе глобалном загревању.

Стратегија развоја: План активности усмерен на постизање одређених циљева у развоју заједнице.

Стратешко планирање: Процес дефинисања дугорочних циљева и мера за одрживи развој заједнице.

Т

Транспортна инфраструктура: Систем путева, железница, аеродрома и јавног превоза.

Транспортна одрживост: Системи превоза који минимизирају негативне утицаје на животну средину, као што су јавни превоз, бициклизам и пешачење.

Туристички потенцијал: Способност подручја да привуче туристе због својих природних, културних или историјских вредности.

У

Урбана експанзија: Процес ширења урбаних подручја на рачун руралних или природних зона.

Урбана клима: Климатски услови карактеристични за градска подручја, који се разликују од околних руралних области због повећаног загревања и загађења.

Урбана мобилност: Начин кретања становништва у градовима, укључујући јавни превоз, пешачење и бициклизам.

Урбана одрживост: Способност градова да функционишу дугорочно без деградације животне средине, уз очување ресурса и побољшање квалитета живота становника.

Урбани екосистем: Екосистем у оквиру градова који укључује људе, биљке, животиње и физичке структуре.

Урбани хазард: Ризици који проистичу из процеса урбанизације, као што су загађење, бука и губитак зелених површина.

Урбани циклус воде: Кретање воде кроз урбане системе, укључујући водоснабдевање, одводњавање и третман отпадних вода.

Урбанизација: Процес ширења градова и повећања броја становника у урбаним подручјима.

Урбанистичко планирање: Процес организовања и уређења урбаних простора с циљем побољшања квалитета живота, заштите животне средине и подстицања одрживог развоја.

Урбано загревање: Ефекат пораста температуре у градовима у односу на околна рурална подручја, узрокован недостатком зеленила и великим површинама бетона и асфалта.

Урбано топлотно острво: Феномен повећане температуре у градовима у односу на околне области, изазван асфалтним површинама и недостатком зеленила.

Ф

Финансијске баријере: Препреке које произилазе из недостатка средстава за реализацију пројеката.

Финансијски подстицаји: Програми субвенција и пореских олакшица који подстичу грађане и компаније на примену одрживих пракси.

Флора и фауна: Биљни и животињски свет који настањује урбане екосистеме и игра кључну улогу у одржавању еколошке равнотеже.

Х

Хидропонија: Техника гајења биљака без земљишта, коришћењем водених раствора хранљивих материја.

Ц

Циркуларна економија: Економски систем који подстиче одрживо коришћење ресурса кроз поновну употребу и рециклажу.

Циркуларна економија: Економски систем који промовише поновну употребу и рециклажу материјала како би се смањило отпад и очували природни ресурси.

Циркуларна економија: Економски систем који промовише поновну употребу и рециклажу ресурса.

Ч

Чврста горива: Фосилна горива попут угља и дрвета, која се користе за грејање и индустријске процесе.

Чисте технологије: Технолошка решења која смањују негативне утицаје на животну средину и доприносе одрживом развоју.

Чисти извори енергије: Енергија добијена из обновљивих извора који не загађују околину.

Ш

Шуме у граду: Урбане шуме и зелени појасеви који доприносе побољшању квалитета ваздуха и микроклиме.

Шумски комплекси: Велике површине под шумом које служе као природни филтер ваздуха и дом биодиверзитету.

13. ОБЈЕДИЊЕНА ЛИСТА ФУСНОТА

Ittelson, W. H., Proshansky, H. M., Rivlin, L. G., & Winkel, G. H. (2012). The use of space by people. *Environment and Behavior*

²United Nations (2019). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*.

Department of Economic and Social Affairs, Population Division.

- ³ Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре РС. (2021). *Извештај о стању урбаног развоја у Србији*
- ⁴ Forman, R. T. T. (2014). *Urban Ecology: Science of Cities*. Cambridge University Press.
- ⁵ Millard, A. (2017). Urban biodiversity: the importance of nature in the city. *Ecological Urbanism Journal*.
- ⁶ Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Island Press.
- ⁷ Републички завод за заштиту природе (2020). Стратегија очувања биодиверзитета Републике Србије.
- ⁸ UN-Habitat (2020). *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*. United Nations Human Settlements Programme.
- ⁹ OECD (2020). *The Governance of Inclusive Growth: Building Trust in Government*. OECD Publishing.
- ¹⁰ European Environment Agency (2019). *Sustainable cities: A European perspective*. EEA Report No. 20/2019.
- ¹¹ [European Commission, "Green Infrastructure," 2021]
- ¹² [EEA Report No 03/2022, "Urban green infrastructure in Europe"]
- ¹³ European Commission (2020). *Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe*. Brussels: European Union.
- ¹⁴ (World Bank, 2018).
- ¹⁵ World Health Organization (WHO). (2018). *Urban green spaces: a brief for action*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- ¹⁶ European Environment Agency (EEA). (2016). *Urban adaptation to climate change in Europe 2016 – Transforming cities in a changing climate*. EEA Report No 12/2016.
- ¹⁷ Rosenzweig, C., Solecki, W. D., Parshall, L., Gaffin, S., Lynn, B., Goldberg, R., ... & Watson, M. (2006). *Mitigating New York City's heat island with urban forestry, living roofs, and light surfaces*. New York City Regional Heat Island Initiative.
- ¹⁸ UNEP (2019). *Cooling Cities and Reducing Heat Islands through Green Roofs and Urban Greening*. United Nations Environment Programme.
- ¹⁹ UNFCCC. (2019). *Climate Action Pathways: Human Settlements*. United Nations Framework Convention on Climate Change. <https://unfccc.int>
- ²⁰ European Commission. (2021). *Urban Mobility Framework*. <https://transport.ec.europa.eu>
- ²¹ ITF – International Transport Forum. (2020). *Shared Mobility Simulations for Helsinki and Dublin*. OECD Publishing.
- ²² Mok, H.-F., Williamson, V. G., Grove, J. R., Burry, K., Barker, S. F., & Hamilton, A. J. (2014). *Striking the balance between urban agriculture and biodiversity*. *Landscape and Urban Planning*, 125, 234–244.
- ²³ NYC Parks Department. (2023). *GreenThumb Program Overview*. <https://greenthumb.nycgovparks.org>
- ²⁴ NYC Mayor's Office of Sustainability. (2022). *Urban Agriculture Report*. <https://www.nyc.gov>
- ²⁵ Wilson, E.O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press.
- ²⁶ UN-Habitat. (2020). *World Cities Report*
- ²⁷ European Commission. (2020). *A Union of Equality: EU Strategic Framework for*

Equality, Inclusion and Diversity 2020–2025.

²⁸OECD. (2016). *Green Infrastructure in Cities*. OECD Environment Directorate, Paris.

²⁹Barcelona City Council. (2014). *Barcelona Smart City Strategy*. Ajuntament de Barcelona. <https://ajuntament.barcelona.cat>

³⁰European Commission. (2020). *Nature-based Solutions and Re-Naturing Cities*. Publications Office of the European Union.

³¹Miller, G. T. (2005). *Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions*. Thomson Brooks/Cole.

³²Westra, L. (2008). *Environmental Justice and the Rights of Ecological Refugees*. Earthscan.

³³WHO (2021). *Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease*. Geneva: World Health Organization.

³⁴United States Environmental Protection Agency (EPA). *Ground-level Ozone Pollution*, EPA Factsheet, 2020.

³⁵Thompson, R.C., et al. (2009). *Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends*. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364(1526), 2153–2166.

³⁶Smith, V.H., et al. (2006). *Eutrophication of freshwater and marine ecosystems*. Limnology and Oceanography, 51(1), 351–355.

³⁷Tangahu, B.V., et al. (2011). *A review on heavy metals (As, Pb, and Hg) uptake by plants through phytoremediation*. International Journal of Chemical Engineering, 2011, Article ID 939161.

³⁸Khan, S., et al. (2015). *Environmental risk assessment of contaminated sites using health risk index: A review*. Environmental Geochemistry and Health, 37(4), 651–665.

³⁹International Risk Governance Council (IRGC). (2008). *White Paper on Risk Governance: Towards an Integrative Approach*. Geneva, Switzerland.

⁴⁰European Environment Agency (EEA). (2016). *Urban adaptation to climate change in Europe 2016 – Transforming cities in a changing climate*. EEA Report No 12/2016. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

⁴¹World Health Organization (WHO). (2022). *Air quality and health*.

[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

⁴²World Bank & Institute for Health Metrics and Evaluation. (2016). *The Cost of Air Pollution: Strengthening the economic case for action*. Washington, DC: World Bank.

⁴³United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). *Terminology on Disaster Risk Reduction*, 2017.

⁴⁴EM-DAT: The International Disaster Database, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), 2004.

⁴⁵Chakraborty, J. & Maantay, J. (2011). *Social vulnerability, environmental justice, and environmental health: A critical review*. Environmental Justice, 4(2), 63–70.

⁴⁶UNCTAD (2020). *World Investment Report 2020: International Production Beyond the Pandemic*. Geneva: United Nations

⁴⁷ESPON (2020). *Small and Medium-Sized Towns in Europe: Trends and Policy Responses*.

⁴⁸UNESCO (2019). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*.

- ⁴⁹World Bank (2021). Demographic and Human Capital Trends in the Western Balkans.
- ⁵⁰FAO (2017). Land Tenure and Rural Development.
- ⁵¹European Commission (2020). Transport Infrastructure and Regional Development.
- ⁵²World Bank. (2017). *Doing Business in South-East Europe 2017: Subnational Benchmarking*. Washington, DC: World Bank Group.
- ⁵³Čurčić, S. (2002). *Manastiri Fruške gore*. Novi Sad: Matica srpska.
- ⁵⁴Petrović, M. (2009). *Migracije i urbani razvoj u Vojvodini*. Beograd: Institut za urbanizam.
- ⁵⁵Džombeta, N. (2004). *Rimska ekonomija i struktura vila rustika na Balkanu*. Zbornik Filozofskog fakulteta u Beogradu, XXVIII.
- ⁵⁶Šanji, S. (1993). *Grbovi i status gradova u Habsburškoj monarhiji*. Arhivski pregled, XVIII(2), 115–130.
- ⁵⁷Lukić, T. (2006). *Urbanizacija u Vojvodini tokom socijalističkog perioda*. Novi Sad: Prirodno-matematički fakultet.
- ⁵⁸Newman, P., & Jennings, I. (2008). *Cities as Sustainable Ecosystems: Principles and Practices*. Island Press.
- ⁵⁹Maas, J., Verheij, R. A., Groenewegen, P. P., de Vries, S., & Spreeuwenberg, P. (2006). *Green space, urbanity, and health: how strong is the relation?* Journal of Epidemiology & Community Health, 60(7), 587–592.
- ⁶⁰UN-Habitat. (2020). *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*. United Nations Human Settlements Programme.
- ⁶¹European Commission. (2013). *Building a Green Infrastructure for Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- ⁶²Покрајински завод за заштиту природе. (2016). *Услови заштите природе за простор општине Рума*. Нови Сад.
- ⁶³Institute for Nature Conservation of Serbia. (2015). *Environmental Hotspots in Serbia: Identification and Prioritization*. Београд: Министарство заштите животне средине.
- ⁶⁴Council of Europe (2021). *The Role of Green Infrastructure in Enhancing Urban Resilience*. Strasbourg: CoE Publishing.
- ⁶⁵Nordic Council of Ministers (2021). *Energy-efficient buildings: Strategies for the Nordic Region*. Copenhagen: TemaNord.
- ⁶⁶Beatley, T. (2011). *Green Cities of Europe: Global Lessons on Green Urbanism*. Washington, D.C.: Island Press.
- ⁶⁷REN21 (2022). *Renewables 2022 Global Status Report*. Paris: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century.
- ⁶⁸European Environment Agency (2021). *Integrated Waste and Water Management in Europe: Best Practices*. EEA Report No. 16/2021.
- ⁶⁹World Bank (2022). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank Group.
- ⁷⁰UNESCO (2020). *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- ⁷¹International Water Association (IWA) (2021). *Nature-Based Solutions for Wastewater Treatment*. London: IWA Publishing.
- ⁷²ICLEI – Local Governments for Sustainability (2020). *Waste and Water Governance in Sustainable Cities*. Bonn: ICLEI.

⁷³European Environment Agency (EEA) (2021). *Nature protection in Europe: The role of local and regional authorities*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

⁷⁴UNWTO (2021). *Tourism and Rural Development – A Policy Perspective*. Madrid: United Nations World Tourism Organization.

⁷⁵WHO (2018). *Ambient Air Pollution: Health Impacts*. Geneva: World Health Organization.

⁷⁶OECD (2020). *Digital Technologies and the Environment: Opportunities and Challenges*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

⁷⁷Moreno, C. et al. (2021). *The 15-Minute City: A Sustainable Model for Urban Living*. *Urban Studies Journal*, Vol. 58(2), pp. 245–259.

⁷⁸ICLEI (2022). *Resilient Cities: Pathways to Integrated Urban Development*. ICLEI – Local Governments for Sustainability, Bonn.

⁷⁹Benedict, M. & McMahon, E. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Island Press.

⁸⁰IRENA (2021). *Renewable Energy and Local Value Creation*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

⁸¹UN-Habitat (2020). *People-Centered Smart Cities*. United Nations Human Settlements Programme. ⁸²European Commission (2021). *Horizon Europe – The EU Research and Innovation Programme*. Brussels.

14. ЛИТЕРАТУРА

[1] Ittelson, W. H., Proshansky, H. M., Rivlin, L. G., & Winkel, G. H. (2012). *The use of space by people*. *Environment and Behavior*.

[2] Sachs, J. D. (2015). *The Age of Sustainable Development*. Columbia University Press.

[3] Seto, K. C., Güneralp, B., & Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *PNAS*, 109(40), 16083–16088.

[4] UNDP. (2019). *Human Development Report: Beyond income, beyond averages, beyond today*. United Nations Development Programme.

[5] McGranahan, G., Balk, D., & Anderson, B. (2005). The rising tide: Assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. *Environment and Urbanization*, 19(1), 17–37.

[6] Dempsey, N., Bramley, G., Power, S., & Brown, C. (2011). The social dimension of sustainable development: Defining urban social sustainability. *Sustainable Development*, 19(5), 289–300.

[7] UN-Habitat. (2016). *World Cities Report 2016: Urbanization and Development – Emerging Futures*. United Nations Human Settlements Programme.

- [8] Faeth, S. H., Bang, C., & Saari, S. (2005). Urban biodiversity: Patterns and mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134(1), 69–84.
- [9] Alberti, M., Marzluff, J. M., Shulenberger, E., Bradley, G., Ryan, C., & Zumbrunnen, C. (2003). Integrating humans into ecology: Opportunities and challenges for studying urban ecosystems. *BioScience*, 53(12), 1169–1179.
- [10] Prestridge, H. D., et al. (2015). Urban biodiversity and ecosystem services: Challenges and solutions. In Niemelä, J. (Ed.), *Urban Ecology*. Oxford University Press.
- [11] UN-Habitat. (2013). *Urban Planning for City Leaders*. United Nations Human Settlements Programme.
- [12] Kovačević, D., & Pavlović, D. (2018). Promoting biodiversity in urban planning. *Journal of Urban Development*.
- [13] Petrović, S., & Stojanović, M. (2020). Ecological corridors and urban biodiversity. *Environmental Studies*, 44(2), 128–136.
- [14] Закон о планирању и изградњи, „Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010, 24/2011, 121/2012, 42/2013, 50/2013, 98/2013, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019, 9/2020, 52/2021, 62/2023 и 66/2023.
- [15] Đorđević, D., & Jovanović, M. (2016). Urbani biodiverzitet i održivi razvoj gradova u Srbiji. *Zbornik radova Geografskog fakulteta*, 64, 71–85.
- [16] Lukić, T. (2018). Ekološki aspekti planiranja gradova u Srbiji u kontekstu klimatskih promena. *Arhitektura i urbanizam*, 47, 34–45.
- [17] Farr, D. (2007). *Sustainable Urbanism: Urban Design with Nature*. Wiley.
- [18] Roseland, M. (2012). *Toward Sustainable Communities: Solutions for Citizens and Their Governments*. New Society Publishers.
- [19] Министарство заштите животне средине Републике Србије. (2020). *Извештај о стању животне средине за 2019. годину*. Београд: Министарство заштите животне средине.
- [20] World Health Organization (WHO). (2018). *Ambient (outdoor) air quality and health*. Retrieved from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- [21] United Nations Environment Programme (UNEP). (2019). *Air Pollution in Asia and the Pacific: Science-based Solutions*. Nairobi: UNEP.

- [22] Czajkowski, M., Kronenberg, J., & Czepkiewicz, M. (2016). The Value of Urban Green Spaces: A Meta-analysis. *Ecological Economics*, 123, 59–70.
- [23] Kuo, F. E. (2003). The Role of Arboriculture in a Healthy Social Ecology. *Journal of Arboriculture*, 29(3), 148–155.
- [24] United Nations Environment Programme (UNEP). (2016). *Global Waste Management Outlook*. Nairobi: UNEP.
- [25] Baldwin, E. (2018). Urban Waste and Circular Economy: New Strategies for Sustainable Cities. *Journal of Urban Sustainability*, 12(2), 85–98.
- [26] Baldwin, E. (2018). The Circular Economy: A Critical Literature Review. *Environmental Policy Review*, 19(1), 44–60.
- [27] Oke, T. R. (1982). The Energetic Basis of the Urban Heat Island. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 108(455), 1–24.
- [28] United States Environmental Protection Agency (EPA). (2017). *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies*. Washington, DC: U.S. EPA.
- [29] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Sixth Assessment Report. Geneva: IPCC.
- [30] Satterthwaite, D. (2008). Cities' contribution to global warming: Notes on the allocation of greenhouse gas emissions. *Environment and Urbanization*, 20(2), 539–549.
- [31] Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80.
- [32] Litman, T. (2020). Evaluating transportation equity and sustainability. *Victoria Transport Policy Institute*. Retrieved from: <https://www.vtpi.org>
- [33] Grewal, S. S., & Grewal, P. S. (2012). Can Urban Agriculture Reduce Food Insecurity in Cities? *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 3(1), 7–19.
- [34] Mougeot, L. J. A. (2006). *Agropolis: The Social, Political and Environmental Dimensions of Urban Agriculture*. IDRC.
- [35] Mok, H. F., et al. (2014). Strawberry Fields Forever? Urban Agriculture in Developed Countries: A Review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(1), 21–43.

- [36] Ackerman, K. (2011). *The Potential for Urban Agriculture in New York City: Growing Capacity, Food Security, and Green Infrastructure*. Columbia University Urban Design Lab.
- [37] World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.
- [38] Владица Ристић, *Амбијентална екологија*, Факултет за примењену екологију Футура, Универзитет Метрополитан, Београд, 2020, стр. 190. ISBN 978-86-86859-60-0.
- [39] United Nations. (2014). *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*. New York: Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- [40] Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kaźmierczak, A., Niemelä, J., & James, P. (2007). *Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review*. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 167–178. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.001>
- [41] Barton, H. (2000). *Sustainable Communities: The Potential for Eco-Neighbourhoods*. London: Earthscan Publications Ltd.
- [42] Newman, P., & Kenworthy, J. (1999). *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*. Washington, DC: Island Press.
- [43] Sovacool, B. K. (2017). *The Governance of Energy Megaprojects: Politics, Hubris and Energy Security*. Edward Elgar Publishing.
- [44] International Energy Agency (IEA). (2020). *Tracking Transport 2020*. Retrieved from: <https://www.iea.org/reports/tracking-transport-2020>
- [45] Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & 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>
- [46] Schwarz, M. (2017). *Waste-to-Energy in Vienna: Sustainable Waste Management Model*. Vienna: MA 48 – Municipal Department for Waste Management.
- [47] McDonald, R. I., Weber, K. F., Padowski, J., Flörke, M., Schneider, C., Green, P. A., Gleeson, T., Lehner, B., Balk, D., Boucher, T., Grill, G., & Montgomery, M. (2014). *Water on an urban planet: Urbanization and the reach of urban water infrastructure*. *Global Environmental Change*, 27, 96–105.

- [48] Barton, J., Hine, R., & Pretty, J. (2015). *The health benefits of green exercise: Evidence, theory and practice*. *Journal of Environmental Psychology*, 35, 67–76.
- [49] Anguelovski, I., Chu, E., & Carmin, J. (2016). *Variations in approaches to urban climate adaptation: Experiences and experimentation from the global South*. *Global Environmental Change*, 27, 156–167.
- [50] Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., ... & Portugali, Y. (2012). *Smart cities of the future*. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481–518.
- [51] Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., & Briggs, J. M. (2008). *Global change and the ecology of cities*. *Science*, 319(5864), 756–760.
- [52] McKinney, M. L. (2002). Urbanization, Biodiversity, and Conservation. *BioScience*, 52(10), 883–890.
- [53] Costanza, R., d’Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... & Belt, M. (1997). The value of the world’s ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253–260.
- [54] Barthel, S., Colding, J., Elmqvist, T., & Folke, C. (2005). History and Local Management of a Biodiversity-Rich, Urban Cultural Landscape. *Ecology and Society*, 10(2), 10.
- [55] Gunderson, L. H., & Holling, C. S. (2002). *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Washington, DC: Island Press.
- [56] McDonald, R. I., et al. (2014). Nature in the Urban Century: A Global Assessment of Where and How to Conserve Nature for Biodiversity and Human Wellbeing. *The Nature Conservancy*.
- [57] United Nations. (2016). *Definition of Environment and Human Settlements*. New York: UN Publications.
- [58] Лукшић, С., & Јовановић, Д. (2011). *Основи екологије и заштите животне средине*. Београд: Завод за уџбенике.
- [59] Михаиловић, Б. (2014). *Животна средина и одрживи развој*. Нови Сад: Природно-математички факултет.

- [60] Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press.
- [61] United Nations Environment Programme (UNEP). (2014). *Keeping Track of Our Changing Environment: From Rio to Rio+20*. Nairobi: UNEP.
- [62] Gensmer, S. (1991). *Ecological Balance and Human Impact*. Environmental Studies Journal, 18(3), 211–228.
- [63] Устав Републике Србије. „Службени гласник РС“, бр. 98/2006.
- [64] Martin, M. (2000). *Ethics and the Environment*. Routledge.
- [65] Екологија (1998). Универзитет у Београду – Биолошки факултет.
- [66] Bremer, H. (2002). *Environmental Philosophy: Ethics, Ecology, and Economy*. Cambridge University Press.
- [67] World Health Organization (WHO). (2018). *Ambient (outdoor) air quality and health*. Retrieved from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- [68] United Nations Environment Programme (UNEP). (2019). *Air Pollution in Asia and the Pacific: Science-based Solutions*. Nairobi: UNEP.
- [69] Богдановић, М., & Сара, Ј. (2012). *Загађење ваздуха и утицај на животну средину*. Београд: Еколошки институт.
- [70] Милошевић, Б. (2005). *Заштита вода од загађења*. Нови Сад: Природно-математички факултет.
- [71] Закон о планском систему Републике Србије. („Службени гласник РС“, бр. 30/2018).
- [72] World Bank. (2021). *Urban Development Series: Planning for Resilient and Sustainable Cities*. Washington, DC: World Bank Group.
- [73] Закон о планирању и изградњи, „Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009 – испр., 64/2010 – одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – одлука УС, 9/2020, 52/2021, 62/2023 и 66/2023.
- [74] International Risk Governance Council (IRGC). (2008). *An introduction to the IRGC Risk Governance Framework*. Geneva: IRGC. Retrieved from: <https://irgc.org/risk-governance/framework>

- [75] World Health Organization (WHO). (2016). *Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease*. Geneva: WHO. Retrieved from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241511353>
- [76] UN-Habitat. (2020). *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme. Retrieved from: <https://unhabitat.org/wcr/>
- [77] European Commission. (2020). *Smart Cities: Information and Communication Technologies for a More Sustainable Urban Environment*. Brussels: EU Publications Office. Retrieved from: https://ec.europa.eu/info/publications/smart-cities_en
- [78] United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2017). *Terminology on Disaster Risk Reduction*. Geneva: UNDRR. Retrieved from: <https://www.undrr.org/terminology>
- [79] World Bank. (2004). *Bangladesh: Floods 2004—Damage and Needs Assessment*. Dhaka: World Bank. Retrieved from: <https://documents.worldbank.org>
- [80] Blum, A. (2004). *Air Pollution and Human Health in Mega Cities*. *Environmental Health Perspectives*, 112(13), 1302–1308.
- [81] Satterthwaite, D. (2003). *The Links Between Poverty and the Environment in Urban Areas of Africa, Asia, and Latin America*. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 590(1), 73–92.
- [82] Pelling, M. (2003). *The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience*. London: Earthscan Publications.
- [83] Burby, R. J. (2006). *Hurricane Katrina and the Paradoxes of Government Disaster Policy: Bringing About Wise Governmental Decisions for Hazardous Areas*. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 604(1), 171–191.
- [84] Републички завод за статистику. (2011–2018). *Подаци о становништву, миграцијама и структури домаћинства*. Београд: РЗС. Доступно на: <https://www.stat.gov.rs/>
- [85] Општина Рума. (2015). *Просторни план општине Рума до 2025. године*. Рума: Завод за урбанизам Војводине.

- [86] АП Војводина – Покрајински секретаријат за урбанизам. (2020). *Извештај о транспортној инфраструктури Војводине*. Нови Сад: ПСУП. Доступно на: <https://www.vojvodina.gov.rs>
- [87] Општина Рума. (2022). *Извештај о привредном развоју општине Рума*. Рума: Одељење за локални економски развој. Доступно на: <https://www.ruma.rs>
- [88] Завод за заштиту споменика културе Сремска Митровица. (2021). *Манастири Фрушке горе: културно наслеђе Срема*. Сремска Митровица: Завод за заштиту споменика културе.
- [89] Археолошки институт Београд. (2019). *Гомолава: праисторија и антика у Срему*. Београд: АИБ. Доступно на: <https://ai.ac.rs>
- [90] Ђоровић, В. (1996). *Историја Срба у Хабзбуршкој монархији*. Београд: Српска књижевна задруга.
- [91] Лукић, Н. (2005). *Хералдика Срема: Општински и градски грбови кроз векове*. Нови Сад: Матица српска.
- [92] Pauleit, S., Ennos, R., & Golding, Y. (2011). *Urban green space planning and climate change adaptation in European cities*. *Landscape and Urban Planning*, 100(4), 171–182.
- [93] Barton, J., Hine, R., & Pretty, J. (2015). *The health benefits of green exercise: Evidence, theory and practice*. *Journal of Environmental Psychology*, 35, 67–76.
- [94] Jenks, M., Burton, E., & Williams, K. (1996). *The Compact City: A Sustainable Urban Form?* London: E&FN Spon.
- [95] Boban, M. (2018). *Održivo urbano planiranje u Evropskoj uniji: iskustva i mogućnosti za Srbiju*. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka.
- [96] Benson, E. D. (2016). *Smart Growth and Sustainable Cities: Lessons from Germany and Austria*. *Journal of Urban Policy*, 22(3), 231–248.
- [97] Покрајински завод за заштиту природе. (2016). *Услови заштите природе за територију општине Рума* (број: 03-228/2 од 06.03.2016; 03-82 и 03-68 од 10.06.2010). Нови Сад: ПЗЗП.
- [98] Завод за заштиту природе Србије. (2020). *Специјални резерват природе „Обедска бара“ – Управљачка основа и режими заштите*. Београд: ЗЗПС.

- [99] Ramsar Secretariat. (2019). *Ramsar Sites Information Service – Obedska Bara (RS004)*. Retrieved from: <https://rsis.ramsar.org/ris/4>
- [100] Јавно предузеће „Национални парк Фрушка гора“. (2022). *План управљања Националним парком „Фрушка гора“ 2022–2031*. Сремска Каменица: ЈП НП Фрушка гора.
- [101] Министарство заштите животне средине РС. (2021). *Национална стратегија заштите биодиверзитета и Акциони план*. Београд: МЗЖС. Доступно на: <https://www.ekologija.gov.rs>
- [102] European Commission. (2013). *Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive)*. Official Journal of the European Union. Retrieved from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0098>
- [103] Tzoulas, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kaźmierczak, A., Niemelä, J., & James, P. (2010). *Green Infrastructure: A Tool for Sustainable Urban Development*. Journal of Urban Ecology, 4(1), 1–10.
- [104] Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Washington, DC: Island Press.
- [105] Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре РС. (2019). *Правилник о општим правилима уређења простора и начину израде урбанистичких планова*. „Службени гласник РС“, бр. 16/2019.
- [106] ЈП Урбанизам и изградња Рума. (2022). *План детаљне регулације парк-шуме „Борковац“*. Рума: Архив техничке документације.
- [107] Закон о заштити природе. „Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – исправка, 14/2016, 95/2018 – др. закон и 71/2021.
- [108] European Commission (2019). *Clean buses – Experiences with supporting deployment and use*. European Union, Brussels.
- [109] Pucher, J. & Buehler, R. (2012). *City Cycling*. MIT Press, Cambridge.
- [110] European Environment Agency (2017). *Electric vehicles and the energy sector – impacts on Europe's future emissions*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Доступно на: <https://www.eea.europa.eu>
- [111] Banister, D. (2011). *The trilogy of distance, speed and time*. Journal of Transport Geography, 19(4), 950–959. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.12.004>

- [112] International Transport Forum (2020). *Reforming Public Transport Funding*. OECD Publishing, Paris. <https://www.itf-oecd.org/reforming-public-transport-funding>
- [113] IRENA (2019). *Renewable Energy Market Analysis: Southeast Europe*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. Доступно на: <https://www.irena.org/publications/2019/Dec/Renewable-Energy-Market-Analysis-Southeast-Europe>
- [114] IEA (2021). *Renewables 2021: Analysis and Forecast to 2026*. International Energy Agency, Paris. Доступно на: <https://www.iea.org/reports/renewables-2021>
- [115] European Environment Agency (EEA). (2020). *Environmental sustainability and waste management in European cities*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- [116] Ministry of Environmental Protection, Republic of Serbia. (2019). *Waste Management Strategy for the Republic of Serbia 2019–2028*. Belgrade: Official Gazette of RS.
- [117] Република Србија. (2010). *Закон о управљању отпадом*. „Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010.
- [118] Министарство заштите животне средине. (2019). *Нацрт Стратегије управљања отпадом за период 2019–2028*. Београд: Влада Републике Србије.
- [119] UNEP. (2016). *Global Waste Management Outlook*. United Nations Environment Programme.
- [120] ЈП Регионална депонија Инђија. (2022). *Извештај о инфраструктури и плановима за развој система управљања отпадом у Срему*. Инђија.
- [121] European Environment Agency. (2018). *Sustainable water management in cities*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- [122] ЈП „Водовод Рума“. (2022). *Извештај о стању водоснабдевања и предлози за унапређење*. Рума.
- [123] Републички завод за статистику. (2020). *Инфраструктура и услови становања – Општина Рума*.
- [124] UNECE. (2019). *Environmental Performance Reviews: Serbia – Third Review*. United Nations Economic Commission for Europe.
- [125] Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре. (2021).

Национални програм изградње постројења за пречишћавање отпадних вода.

[126] GIZ. (2020). *Regional Wastewater Management and Public Awareness Program in Serbia*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

[127] DWA (2018). *Small Wastewater Treatment Plants – Guidelines and Technologies*. German Association for Water, Wastewater and Waste.

[128] Convention on Biological Diversity. (2020). *Global Biodiversity Outlook 5*. Montreal: Secretariat of the CBD.

[129] Табак, Б., Тришић, И., Штетић, С., Нечита, Ф., Илић, М., Обадовић, М. и Добреску, А. Ј. (2025). *Социоекономски утицаји и аспекти одрживог туризма у заштићеним подручјима: Балатонска висораван и Палић*. Часопис за одрживи туризам, 14(1), 22–45.

[130] United Nations. (2015). *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: UN.

[131] World Health Organization (WHO). (2018). *Ambient (outdoor) air quality and health*. Geneva: WHO. Retrieved from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

(већ се јавља у претходном списку као [20] – али овде добија нови редни број у складу са редоследом појављивања у тексту)

[132] Република Србија – Агенција за заштиту животне средине. (2023). *Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији*. Београд: СЕПА.

[133] Република Србија. (2009). *Закон о заштити ваздуха*. „Службени гласник РС“, бр. 36/2009.

[134] Република Србија. (2010). *Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха*. „Службени гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010.

[135] Република Србија. (2010–2011). *Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух*. „Службени гласник РС“, бр. 71/2010, 6/2011.

[136] Република Србија. (2009–2011). *Закон о заштити животне средине*. „Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 72/2009 и 43/2011.

[137] Република Србија. (1992). *Правилник о дозвољеном нивоу буке у животној средини*. „Службени гласник РС“, бр. 54/92.

- [138] Република Србија. (2010). *Закон о заштити од буке у животној средини*. „Службени гласник РС“, бр. 36/09.
- [139] Министарство заштите животне средине. (2020). *Препоруке за управљање буком у урбаним срединама*. Београд: МЗЖС
- [140] Министарство заштите животне средине. (2020). *Национална стратегија управљања зеленом инфраструктуром*. Београд: МЗЖС.
- [141] Министарство заштите животне средине. (2020). *Извештај о еколошкој свести и понашању грађана Србије у области заштите животне средине*. Београд: МЗЖС.
- [142] OECD. (2020). *Financing Climate Action in Cities: Ensuring Sustainable and Inclusive Urban Transitions*. Paris: OECD Publishing.
- [143] UNDP Serbia. (2021). *Strengthening Local Governance for Sustainable Development*. Београд: Програм Уједињених нација за развој (UNDP Србија).
- [144] Salvia, G., & Lelli, F. (2020). Public Perception and Engagement in Urban Environmental Planning: Methodologies and Case Studies. *Journal of Urban Planning and Development*, 146(4), 05020017. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000619](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000619)
- [145] Владица Ристић, Марија Максин, *Просторно планирање и заштита животне средине*, Факултет за примењену екологију Футура, Универзитет Метрополитан, Београд, 2020, стр. 19. ISBN 978-86-86859-59-4.
- [146] Владица Ристић, *Високоградња и животна средина – проширено и иновирано издање*, Факултет за примењену екологију Футура, Универзитет Метрополитан, Београд, 2020, стр.160. ISBN 978-86-86859-59-4.
- [147] Владица Ристић, *Едиција Неколико књига о екологији – Plures libri de Ecologia*, Међународна истраживачка академија МИАНУ, Београд, 2025, стр.129 *Књига III* — ISBN 978-86-81512-18-0.
- [148] Владица Ристић, *Едиција Неколико књига о екологији – Plures libri de Ecologia*, Међународна истраживачка академија МИАНУ, Београд, 2025, стр.128 *Књига IV* — ISBN 978-86-81512-19-7.