

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Душан Б. Ристић

**ПЛАНИРАЊЕ РАЗВОЈА ИНФРАСТРУКТУРЕ
У РУРАЛНОМ ПРОСТОРУ СРБИЈЕ**

докторска дисертација

Београд, 2026

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF GEOGRAPHY

Dušan B. Ristić

**INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT
PLANNING IN THE RURAL SPACE OF
SERBIA**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2026

Ментор:

др Велимир Шећеров, редовни професор
Универзитет у Београду, Географски факултет

Комисија:

др Богдан Лукић, редовни професор у пензији
Универзитет у Београду, Географски факултет

др Љиљана Василевска, редовни професор
Универзитет у Нишу, Грађевинско – архитектонски факултет

Датум одбране докторске дисертације: _____

ПОСВЕТА

Дугујем захвалност многим драгим људима који су, свако на свој начин, били део овог пута: мојој породици, пријатељима, колегама и менторима. Њима имам прилику да захвалност покажем лично, својим делима, поштовањем и временом које долази.

Ове редове зато посвећујем колеги са којим сам делио исти пут, блиске вредности и иста људска начела, а коме више не могу да захвалим онако како бих желео. Са мишљу на њега написано је свако слово ове дисертације.

Посвећено Немањи Вагићу.

ПЛАНИРАЊЕ РАЗВОЈА ИНФРАСТРУКТУРЕ У РУРАЛНОМ ПРОСТОРУ СРБИЈЕ

Сажетак:

Основни проблем истраживања је недовољна инфраструктурна опремљеност руралних насеља Србије. У фокусу дисертације налази се међузависност развоја инфраструктуре, инфраструктурне опремљености руралних насеља и руралног развоја. У раду је спроведена анализа просторног развоја појединачних инфраструктурних система у руралним просторима Србије, са циљем идентификације карактеристичних образаца и специфичности њиховог планирања и развоја. Истраживање је засновано на студији случаја 12 општина, у оквиру којих су анализиране саобраћајна, водоводна, канализациона, електроенергетска, гасоводна и телекомуникациона инфраструктура. На основу анализе успостављен је методолошки оквир за вредновање и типологију руралних насеља према индексу инфраструктурне опремљености, као и за дефинисање инфраструктурних стандарда за рурална насеља, који представљају важну основу за планско усмеравање инфраструктурног опремања и одрживи рурални развој.

Полазећи од руралне хетерогености као методолошког полазишта, дефинисане су кључне детерминанте које омогућавају сагледавање фактора који опредељују начин, обим, приоритете и могућности планирања инфраструктуре у руралним просторима. Тиме је предложен методолошки оквир за диференцирано планирање инфраструктуре у руралним просторима и насељима.

Резултати истраживања показали су да степен инфраструктурне опремљености значајног дела руралних насеља Србије није на нивоу који обезбеђује потпунију развојну активизацију руралних подручја и одржив рурални развој, при чему су утврђене изражене разлике између самих руралних насеља. Стога диференцирани модели планирања инфраструктуре, засновани на територијалном приступу и уважавању кључних детерминанти руралне хетерогености, могу представљати интегрални део политике руралног развоја Србије и инструмент развојне активизације руралних подручја.

Кључне речи: инфраструктура, планирање инфраструктуре, развој инфраструктуре, рурални развој, рурална насеља, рурални простори, Србија.

Научна област: Геонауке

Ужа научна област: Просторно планирање

INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PLANNING IN THE RURAL SPACE OF SERBIA

Abstract:

The main research problem addressed in this dissertation is the insufficient level of infrastructure provision in rural settlements in Serbia. The dissertation focuses on the interdependence between infrastructure development, the level of infrastructure provision in rural settlements, and rural development. The research includes an analysis of the spatial development of individual infrastructure systems in rural areas of Serbia, with the aim of identifying characteristic patterns and specific features of their planning and development. The study is based on a case study of 12 municipalities, in which transport, water supply, sewerage, electricity, gas, and telecommunications infrastructure were analysed. Based on this analysis, a methodological framework was established for the evaluation and typology of rural settlements according to the infrastructure provision index, as well as for defining infrastructure standards for rural settlements, which represent an important basis for guiding infrastructure development and supporting sustainable rural development.

Starting from rural heterogeneity as a methodological premise, the key determinants were defined in order to provide a clearer understanding of the factors that influence the manner, scope, priorities, and possibilities of infrastructure planning in rural areas. In this way, a methodological framework for differentiated infrastructure planning in rural areas and settlements was proposed.

The research results showed that the level of infrastructure provision in a significant share of rural settlements in Serbia is insufficient to enable the more comprehensive activation of rural development potentials and sustainable rural development. At the same time, pronounced differences were identified among rural settlements themselves. Therefore, differentiated models of infrastructure planning, based on a territorial approach and on the consideration of the key determinants of rural heterogeneity, may represent an integral part of Serbia's rural development policy and an instrument for the developmental activation of rural areas.

Keywords: infrastructure, infrastructure planning, infrastructure development, rural development, rural settlements, rural areas, Serbia.

Scientific field: Geosciences

Scientific subfield: Spatial planning

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
1.1. Предмет и проблем истраживања.....	1
1.2. Циљеви и задаци истраживања.....	3
1.3. Полазне хипотезе истраживања.....	4
1.4. Очекивани научни допринос и практична примена	5
2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА	7
2.1. ИНФРАСТРУКТУРА И ИНФРАСТРУКТУРНИ СИСТЕМИ.....	7
2.1.1. Преглед досадашњих истраживања	7
2.1.2. Појам и дефиниције инфраструктуре.....	9
2.1.3. Класификација инфраструктуре	12
2.1.4. Функционалне и техничке карактеристике инфраструктуре.....	14
2.1.5. Статус и управљање инфраструктуром	18
2.1.6. Инфраструктура на локацији и ван ње.....	20
2.1.7. Специфичности планирања инфраструктуре у руралним насељима и просторима.....	21
2.1.8. Инфраструктура као фактор и инструмент руралног развоја	27
2.2. РУРАЛНИ ПРОСТОР И РУРАЛНИ РАЗВОЈ	31
2.2.1. Преглед досадашњих истраживања	31
2.2.2. Појам руралног простора	34
2.2.3. Појам руралног развоја.....	37
2.2.4. Политика руралног развоја	39
2.2.5. Критеријуми руралности у Србији.....	42
2.2.6. Рурални простори и насеља Србије.....	45
3. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА	49
3.1. Терминолошке и методолошке напомене	49
3.2. Хетерогеност руралног простора Србије као методолошко полазиште.....	50
3.3. Методе истраживања	51
3.4. Извори података и коришћени подаци	55
3.5. Метода студије случаја – критеријуми за избор општина	58
3.6. Просторни обухват истраживања.....	61
3.7. Теоријско одређење детерминанти планирања инфраструктуре у руралним просторима.....	65
3.7.1. Надморска висина као детерминанта планирања инфраструктуре.....	65
3.7.2. Начин коришћења земљишта као детерминанта планирања инфраструктуре	66
3.7.3. Еколошка осетљивост простора као детерминанта планирања инфраструктуре	68
3.7.4. Урбанистичко-морфолошке карактеристике као детерминанта планирања инфраструктуре ...	69
3.7.5. Функционално-хијерархијски положај насеља као детерминанта планирања инфраструктуре	70
3.7.6. Просторна удаљеност руралних насеља од општинског центра као детерминанта планирања инфраструктуре.....	72
3.7.7. Демографски капацитет руралних насеља као детерминанта планирања инфраструктуре	74
4. ПРОСТОРНА АНАЛИЗА ОСНОВНИХ ДЕТЕРМИНАНТИ ПЛАНИРАЊА ИНФРАСТРУКТУРЕ У РУРАЛНИМ ПРОСТОРИМА	76
4.1. Надморска висина и висинска зоналност руралних насеља	76
4.2. Начин коришћења земљишта.....	82
4.3. Еколошка осетљивост руралног простора.....	87
4.4. Урбанистичко-морфолошке карактеристике руралних насеља	94
4.4.1. Густина насељености.....	94
4.4.2. Урбанистичко-морфолошка структура и типологија руралних насеља	99

4.5. Плански оквир организације и развоја мреже насеља	106
4.6. Функционално-хијерархијски положај насеља у мрежи.....	112
4.7. Просторна удаљеност руралних насеља од општинског центра.....	118
4.8. Демографски капацитет руралних насеља	123
4.8.1. Демографски индекс	123
4.8.2. Демографска величина руралних насеља	126
5. ПРОСТОРНИ РАЗВОЈ ИНФРАСТРУКТУРЕ У РУРАЛНИМ ПРОСТОРИМА СРБИЈЕ	128
5.1. ПРОСТОРНИ РАЗВОЈ САОБРАЋАЈНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ	131
5.1.1. Просторни развој и стање путне инфраструктуре у Србији	132
5.1.2. Просторни развој и стање путне инфраструктуре у анализираним општинама	137
5.1.3. Временски модел руралне доступности	144
5.2. ПРОСТОРНИ РАЗВОЈ ВОДНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ	150
5.2.1. Просторни развој водоводне инфраструктуре	151
5.2.1.1. Водни ресурси и изворишта као детерминанта развоја водоснабдевања	151
5.2.1.2. Регионални водоводни системи као дугорочни концепт водоснабдевања	153
5.2.1.3. Развој водоводних система	155
5.2.1.4. Развијеност система за водоснабдевање у анализираним општинама	161
5.2.2. Просторни развој канализационе инфраструктуре.....	171
5.2.2.1. Развој канализационих система и мрежа.....	171
5.2.2.2. Постројења за пречишћавање отпадних вода	177
5.2.2.3. Програми и инвестиције у изградњу ППОВ	181
5.2.2.4. Развијеност канализационих система у анализираним општинама.....	184
5.3. ПРОСТОРНИ РАЗВОЈ ЕНЕРГЕТСКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ.....	190
5.3.1. Енергетски ресурси као детерминанта развоја енергетске инфраструктуре.....	190
5.3.1.1. Ресурсна основа фосилних горива	190
5.3.1.2. Ресурсна основа обновљивих извора енергије.....	190
5.3.2. Просторни развој електроенергетске инфраструктуре	192
5.3.2.1. Објекти за производњу електричне енергије	192
5.3.2.2. Преносна и дистрибутивна електроенергетска мрежа	193
5.3.3. Просторна анализа електрификације у руралним просторима Србије	195
5.4. ПРОСТОРНИ РАЗВОЈ ГАСОВОДНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ	200
5.4.1. Производња и складиштење природног гаса	200
5.4.2. Просторни развој мреже гасовода.....	200
5.4.2.1. Мрежа транспортних гасовода	202
5.4.2.2. Мрежа дистрибутивних гасовода	203
5.4.3. Просторна анализа гасификације у руралним просторима Србије	204
5.5. ПРОСТОРНИ РАЗВОЈ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ	211
5.5.1. Стратешки оквир развоја телекомуникационе инфраструктуре	212
5.5.2. Развој жичних телекомуникационих мрежа и система	213
5.5.2.1. Бакарна приступна мрежа и xDSL технологије	214
5.5.2.2. Хибридна оптичко-коаксијална мрежа (HFC).....	215
5.5.2.3. Оптичке телекомуникационе мреже и FTTx приступна инфраструктура	215
5.5.2.4. Развој фиксног широкопојасног приступа интернету у руралним подручјима	218
5.5.2.5. Широкопојасни приступ интернету у анализираним општинама	221
5.5.3. Развој бежичних телекомуникационих мрежа и система	227
5.5.3.1. Радиодифузни бежични системи	228
5.5.3.2. Сателитске бежичне мреже.....	229
5.5.3.3. Просторни развој мобилних комуникационих мрежа	229
5.5.3.4. Просторна покривеност мобилним мрежама у анализираним општинама	233

6. ДЕФИНИСАЊЕ ИНДЕКСА ИНФРАСТРУКТУРНЕ ОПРЕМЉЕНОСТИ РУРАЛНИХ НАСЕЉА.....	239
7. ДИФЕРЕНЦИРАНО ПЛАНИРАЊЕ И ИНФРАСТРУКТУРНИ СТАНДАРДИ РУРАЛНИХ НАСЕЉА.....	249
8. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА И ПРОВЕРА ХИПОТЕЗА	253
9. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА	263
ЛИТЕРАТУРА.....	267
ПРИЛОЗИ	302
СПИСАК ТАБЕЛА	309
СПИСАК КАРАТА	310
СПИСАК СЛИКА	311
СПИСАК СКРАЋЕНИЦА.....	312
БИОГРАФИЈА АУТОРА	314

1. УВОД

1.1. ПРЕДМЕТ И ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА

Рурални простори Србије представљају значајан део националне територије, насеобинске структуре и демографског корпуса, због чега имају важну улогу у укупном просторном развоју државе. Према критеријуму Организације за економску сарадњу и развој (OECD), рурални простор обухвата 89,93% територије Србије, на којој се налази 91,29% насеља и живи 56,58% становника, док према правном критеријуму руралним насељима припада 96,87% насеља, која обухватају 91,08% територије Србије, у којима живи 38% укупног становништва. Упркос таквом просторном и насеобинском значају, рурална подручја и рурална насеља дуго су у научним истраживањима и планској пракси била у инфериорнијем положају у односу на градове и урбани развој (Vasilevska, 2006). Стратешки развој руралних насеља често је био подређен развоју градова, док је планерска пракса била претежно усмерена на урбане просторе (Малобабић, 2001а; Малобабић, 2003а).

Савремени приступ руралном развоју полази од потребе да се рурална подручја не посматрају само као простори пољопривредне производње, већ као сложени, хетерогени и функционално различити простори у којима се преплићу демографски, економски, социјални, инфраструктурни, еколошки и институционални процеси. Проблеми развоја и одрживости руралних насеља препознати су као глобално значајно питање, због чега је рурални развој у многим земљама постао део политичког опредељења и високо рангиран развојни циљ, инструментализован кроз различите стратегије, програме и развојне политике (Vasilevska, 2006).

У том контексту, инфраструктурна опремљеност руралних насеља представља једну од основних претпоставки квалитета живота, доступности услуга, функционалне повезаности, развојне активизације и одрживости руралних подручја. Интензивније просторне промене, трансформација и урбанизација појединих руралних насеља имају значајне ефекте на рурални простор и животну средину, нарочито када нису праћене развојем одговарајуће инфраструктуре. Промене у функцијама, физичкој структури и начину живота у руралним насељима додатно наглашавају потребу за унапређењем инфраструктурног стандарда, јер савремени квалитет живота у селима све више подразумева ниво опремљености који се приближава стандардима урбаних средина. Истовремено, недовољно развијена, неуједначено распоређена или функционално ограничена инфраструктура представља показатељ развојних неједнакости и једно од значајних ограничења руралног развоја.

Основни проблем истраживања произилази из чињенице да су рурална насеља Србије, у односу на урбана насеља, по правилу слабије инфраструктурно опремљена, при чему се изразите разлике јављају и између самих руралних насеља. Ове разлике испољавају се на националном, регионалном и локалном нивоу, као и између различитих типова руралних подручја. Посебно су изражене у периферним, планинским, депопулационим и морфолошки дисперзним насељима, у којима су технички, просторни, демографски и финансијски услови за развој сложених инфраструктурних система знатно ограничени.

Недовољна инфраструктурна опремљеност руралних насеља у домаћој литератури препозната је као једно од значајних ограничења руралног развоја. Она се доводи у везу са слабијим квалитетом живота, ограниченом доступношћу услуга, миграцијама, депопулацијом и функционалним слабљењем руралних насеља, као и са недовољним улагањима, ограниченим одржавањем и недостатком стручних служби за планирање и управљање инфраструктурним системима (Kojić & Simonović, 1975; Simonović, 1980; D. Đorđević & B. Lukić, 2004; Малобабић, 2004а; Malobabić & Bakić, 2004; Marić & Manić, 2004; Vasilevska, 2006; Bogdanov, 2007; Спалевих, 2009; Б. Тошић, 2011; Мартиновић, 2014; Tasić, 2015; Ranković-Plazinić, 2015; Дробњаковић, 2019). Због тога је планирање инфраструктуре у руралним насељима значајно не само као питање техничке опремљености простора, већ и као предуслов унапређења

квалитета живота, доступности услуга, функционалне организације насеља и одрживог руралног развоја.

И поред тога, планирање и развој инфраструктуре нису у довољној мери систематски интегрисани у политику руралног развоја, нити су доследно препознати као њен саставни развојни инструмент. Досадашњи приступи руралном развоју били су претежно секторски и економски оријентисани, са нагласком на пољопривреду, а касније и на делимично интегрисану политику кроз мултифункционалну пољопривреду, рурални туризам и диверсификацију руралне економије. У таквом приступу инфраструктура је често третирана као пратећи услов, а не као један од основних предуслова привредног развоја, квалитета живота и територијалне кохезије руралних подручја. Међутим, управо саобраћајна доступност, организовано водоснабдевање, одвођење и пречишћавање отпадних вода, стабилно снабдевање енергијом и приступ телекомуникационим и дигиталним услугама представљају основне услове за опстанак становништва, развој привредних активности и смањење урбано-руралних разлика. Као један од глобалних приоритета руралног развоја, Vasilevska (2006) наводи стварање ефикасне саобраћајне и комуналне инфраструктуре, као и обезбеђивање њене просторне и социјалне доступности.

Полазећи од таквог разумевања руралног развоја, ово истраживање планирање инфраструктуре посматра као прелазак са секторског и унифицираног приступа ка интегралном и територијално заснованом приступу руралном развоју, у оквиру којег инфраструктура представља један од основних развојних инструмената. Такав приступ подразумева да се инфраструктурно опремање руралних насеља не планира једнообразно, већ у складу са њиховим просторним карактеристикама, демографским кретањима, функционалним значајем, положајем у мрежи насеља, развојним потенцијалима и ограничењима.

Предмет истраживања ове дисертације је просторни развој инфраструктуре у руралним подручјима Србије, степен инфраструктурне опремљености руралних насеља и могућност дефинисања диференцираних модела планирања инфраструктуре као једног од основних предуслова руралног развоја. У фокусу истраживања налази се међузависност између развоја инфраструктурних система, инфраструктурне опремљености руралних насеља, хетерогености руралних простора и могућности њиховог одрживог развоја. Под техничком инфраструктуром у дисертацији се подразумевају саобраћајна, водоводна, канализациона, електроенергетска, гасоводна и телекомуникациона инфраструктура.

Просторни оквир истраживања чине рурални простори и рурална насеља Србије, издвојени на основу правног, односно административног критеријума, као и OECD критеријума. Детаљнија емпиријска анализа спроведена је на примеру 12 одабраних општина као студија случаја, које одражавају различите типове руралних простора Србије и омогућавају сагледавање просторне хетерогености, инфраструктурне опремљености и потреба за диференцираним планирањем инфраструктуре.

Истраживање је усмерено на анализу просторног развоја наведених инфраструктурних система у Србији, са посебним освртом на њихову развијеност, доступност, функционалност и ограничења у руралним подручјима. На основу анализе 12 одабраних општина сагледавају се разлике у инфраструктурној опремљености насеља, урбано-руралне и регионалне неједнакости, специфичности планинских и депопулационих подручја, као и унутрашња диференцираност руралних насеља.

Посебан проблем представља недостатак јединствене, систематизоване и методолошки усаглашене базе података о инфраструктурној опремљености руралних насеља. Овај недостатак представља једну од кључних методолошких и практичних препрека за научно истраживање, вредновање постојећег стања, планирање развоја инфраструктуре и усмеравање инвестиција у руралним подручјима.

У том смислу, проблем истраживања није ограничен само на утврђивање постојећег стања инфраструктурне опремљености, већ обухвата и питање начина њеног вредновања, типолошког разврставања руралних насеља и дефинисања планских смерница и модела за њено унапређење. Зато се у дисертацији успоставља методолошки оквир за оцену инфраструктурне опремљености руралних насеља, кроз примену индекса инфраструктурне опремљености. Ови индекси омогућавају поређење насеља, сагледавање степена развијености, организованости и функционалности инфраструктурних система, као и издвајање различитих типова руралних насеља са становишта инфраструктурне опремљености и инфраструктурног планирања.

Полазиште истраживања је да рурална насеља Србије не могу бити предмет унифицираног приступа инфраструктурном планирању. Различити просторни услови, демографска кретања, морфологија насеља, функционални значај, положај у мрежи насеља и развојни потенцијали захтевају просторно диференциране моделе планирања инфраструктуре. Због тога се у дисертацији, поред оцене постојећег стања, разматрају и могућности дефинисања минималног и развојног инфраструктурног стандарда, као и смерница и модела планирања инфраструктуре прилагођених различитим типовима руралних насеља.

На тај начин, предмет и проблем истраживања повезују се са ширим питањем политике руралног развоја Србије. Инфраструктурно опремање руралних насеља не посматра се само као техничко или секторско питање, већ као важан инструмент унапређења квалитета живота, смањења урбано-руралних разлика, рационалног усмеравања инвестиција и подршке одрживом руралном развоју. Управо у томе се огледа основни истраживачки проблем дисертације: како, полазећи од хетерогености руралних простора и различитог степена инфраструктурне опремљености руралних насеља, дефинисати методолошку и планску основу за просторно диференцирано, рационално и одрживо планирање инфраструктуре у руралним подручјима Србије.

1.2. ЦИЉЕВИ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

Основни циљ истраживања је двојак. Први се огледа у анализи просторног развоја инфраструктурних система у руралним подручјима Србије и успостављању методолошког оквира за типологију руралних насеља према степену инфраструктурне опремљености, као важне основе одрживог руралног развоја и планског усмеравања инфраструктурног опремања. Други се односи на предлагање смерница и просторно диференцираних модела планирања инфраструктуре, заснованих на територијалном приступу и уважавању кључних детерминанти руралне хетерогености, као интегралног дела политике руралног развоја Србије и могућих инструмента развојне активизације руралних подручја.

Посебни циљеви истраживања су:

- анализа просторног развоја инфраструктурних система у Републици Србији и утврђивање њихових специфичности, ограничења и развојног значаја у руралним подручјима и насељима;
- идентификација кључних детерминанти које, полазећи од хетерогености руралних простора Србије, утичу на развој, организацију и планирање инфраструктуре у руралним насељима;
- утврђивање разлика у степену инфраструктурне опремљености између урбаних и руралних насеља на националном и регионалном нивоу, сагледавање степена диференцираности самих руралних насеља и оцена утицаја специфичних развојних услова на развијеност инфраструктуре;
- детаљна анализа инфраструктурне опремљености одабраних руралних подручја и насеља и успостављање методолошког оквира за њено вредновање, кроз примену основног и коригованог индекса инфраструктурне опремљености, као инструмента за поређење, валоризацију и типолошко разврставање руралних насеља.

- издвајање типова руралних насеља према степену инфраструктурне опремљености и развојним потребама, као основе за дефинисање приоритета, могућности и ограничења у планирању инфраструктурног опремања;
- предлагање диференцираних инфраструктурних стандарда руралних насеља као оријентационог оквира за планско усмеравање инфраструктурног развоја, као и просторно диференцираних смерница и модела планирања инфраструктуре, прилагођених различитим типовима руралних насеља и њиховим развојним потенцијалима;
- сагледавање планирања инфраструктуре у руралним подручјима као интегралног дела политике руралног развоја Србије и као инструмента унапређења квалитета живота, смањења урбано-руралних разлика и подршке одрживом руралном развоју.

У складу са дефинисаним проблемом, предметом и циљевима докторске дисертације, утврђени су следећи основни задаци истраживања:

- прикупљање, систематизација и анализа домаће и иностране научне и стручне литературе, као и релевантних планских, стратешких, програмских, статистичких и институционалних извора и података из области руралног развоја, руралног планирања, просторног планирања и планирања инфраструктурних система;
- теоријско одређивање кључних детерминанти руралне хетерогености и развоја инфраструктуре у руралним подручјима, као основе за избор критеријума, показатеља и методолошког приступа истраживању;
- дефинисање просторног обухвата истраживања, идентификација руралних подручја и руралних насеља Србије и избор репрезентативних општина за детаљнију анализу;
- прикупљање, провера, систематизација и обрада података о анализираним инфраструктурним системима, руралним подручјима и насељима, уз формирање базе података потребне за спровођење истраживања;
- припрема, обрада и анализа просторних и статистичких података, укључујући статистичку обраду, ГИС анализе и картографско приказивање инфраструктурних система, просторних карактеристика и добијених резултата;
- избор и операционализација критеријума и показатеља за вредновање инфраструктурне опремљености руралних насеља, у складу са доступношћу података и специфичностима појединачних инфраструктурних система;
- израчунавање основног и коригованог индекса инфраструктурне опремљености руралних насеља, поређење добијених резултата на различитим просторним нивоима и њихово тумачење у односу на специфичне развојне услове анализираних подручја;
- систематизација резултата истраживања као основе за типолошко разврставање руралних насеља, дефинисање инфраструктурних стандарда, смерница и модела планирања инфраструктуре.

1.3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

Полазне хипотезе формулисане су у складу са предметом, циљевима и задацима истраживања, као претпоставке које се у раду проверавају, потврђују, делимично потврђују или модификују на основу теоријске анализе, емпиријских показатеља и резултата просторне и типолошке анализе.

Основна хипотеза истраживања је:

- Х1: планирање и развој инфраструктуре представљају једну од кључних компоненти одрживог руралног развоја, јер инфраструктурна опремљеност утиче на квалитет живота, доступност услуга, функционалну организованост, развојне могућности и укупну одрживост руралних подручја и насеља.

Из основне хипотезе произилазе следеће посебне хипотезе:

- Х1.1.: степен инфраструктурне опремљености значајног дела руралних насеља Србије није на нивоу који би обезбедио виши квалитет живота, потпунију развојну активизацију руралних подручја и рурални развој;
- Х1.2.: између урбаних и руралних насеља постоје изражене разлике у степену инфраструктурне опремљености, које се испољавају на националном, регионалном и локалном нивоу, као и кроз различите врсте инфраструктурних система;
- Х1.3.: рурална насеља Србије су изразито хетерогена у погледу инфраструктурне опремљености, при чему се разлике између самих руралних насеља испољавају у зависности од њихових просторних, демографских, функционалних и природно-географских специфичности;
- Х1.4.: степен инфраструктурне опремљености руралних насеља налази се у међузависном односу са њиховом развијеношћу, функционалним значајем и положајем у мрежи насеља, при чему инфраструктура истовремено представља претпоставку руралног развоја и један од показатеља достигнутог нивоа развијености руралних насеља и подручја;
- Х1.5.: у депопулационим руралним насељима смањење броја становника и корисника инфраструктурних услуга може довести до релативне довољности, а у појединим случајевима и до вишка постојећих инфраструктурних капацитета, али такав однос не представља показатељ вишег степена развијености, већ последицу демографског пражњења и смањене функционалне тражње;
- Х1.6.: хетерогеност руралних простора Србије искључује могућност унифицираног приступа планирању инфраструктуре, због чега дефинисање инфраструктурних стандарда, смерница и диференцираних модела планирања, прилагођених различитим типовима руралних насеља, може представљати важан инструмент политике руралног развоја, унапређења квалитета живота и смањења урбано-руралних разлика.

1.4. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС И ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА

Научна оправданост докторске дисертације произилази из значаја инфраструктуре као једне од основних претпоставки квалитета живота, функционалне организованости и одрживог развоја руралних подручја. Иако су поједини аспекти инфраструктурног развоја, руралног развоја и руралног планирања у домаћој литератури посебно разматрани, планирање инфраструктуре није у довољној мери систематски интегрисано у политику руралног развоја, нити доследно препознато као њен саставни развојни елемент. Управо због тога ова дисертација има научну оправданост у настојању да се инфраструктурна опремљеност руралних насеља сагледа као важан елемент руралног развоја, али и као показатељ развојних разлика, ограничења и потенцијала различитих типова руралних простора Србије.

Научни допринос дисертације огледа се, пре свега, у теоријско-концептуалном повезивању руралног развоја, руралне хетерогености и планирања инфраструктуре. Истраживање полази од претпоставке да се рурална подручја Србије не могу посматрати као јединствена и хомогена просторна категорија, већ као просторно, демографски, функционално, морфолошки и природно-географски диференцирани простори. У том смислу, дисертација доприноси разумевању начина на који различити услови руралне хетерогености утичу на развој, организацију и планирање инфраструктурних система у руралним насељима.

Посебан методолошки допринос истраживања представља успостављање оквира за вредновање инфраструктурне опремљености руралних насеља. Кроз избор и операционализацију показатеља, као и кроз примену основног и коригованог индекса инфраструктурне опремљености, омогућено је поређење руралних насеља према степену развијености, организованости и функционалности основних инфраструктурних система. На

тај начин је формиран методолошки инструмент који омогућава оцену постојећег стања и типолошко разврставање насеља, утврђивање развојних ограничења и дефинисање приоритета инфраструктурног опремања. Ова типологија представља важну основу за планско усмеравање инфраструктурног развоја руралних насеља.

Емпиријски допринос дисертације огледа се у формирању, обради и анализи базе података о инфраструктурној опремљености одабраних руралних подручја и насеља Србије. Истраживањем су обухваћени различити типови општина и руралних насеља, што је омогућило сагледавање урбано-руралних разлика, регионалних неједнакости, разлика између равничарских, брдских и планинских подручја, као и унутрашње диференцираности самих руралних насеља. На тај начин дисертација доприноси прецизнијем разумевању просторних образаца инфраструктурне опремљености и њихове повезаности са развојним карактеристикама руралних подручја.

Практични и апликативни допринос истраживања огледа се у могућности примене добијених резултата у пракси просторног и урбанистичког планирања. Типологија руралних насеља према степену инфраструктурне опремљености, као и предложени инфраструктурни стандарди, смернице и модели планирања инфраструктуре, могу представљати користан оријентациони оквир за израду просторних планова јединица локалне самоуправе, урбанистичких планова, развојних програма и секторских стратегија. Посебан значај има могућност примене резултата у дефинисању приоритета улагања, избору одговарајућих техничких решења и прилагођавању инфраструктурног планирања различитим типовима руралних насеља.

Дисертација има и шири развојни значај, јер планирање инфраструктуре у руралним подручјима сагледава као интегрални део политике руралног развоја Србије. У том смислу, резултати истраживања могу допринети унапређењу планског приступа руралном развоју, смањењу урбано-руралних разлика, рационалнијем коришћењу расположивих инфраструктурних капацитета и бољем усмеравању будућих инвестиција. Посебно је значајно то што предложени модели не полазе од унифицираног приступа, већ од потребе да се инфраструктурно опремање прилагоди различитим развојним потребама, потенцијалима и ограничењима руралних насеља.

Имајући у виду да се велики број руралних подручја у Србији суочава са депопулацијом, недовољном функционалном опремљеношћу, ограниченом доступношћу услуга и израженим развојним неједнакостима, резултати дисертације могу имати значајну примену у научним истраживањима, планској пракси и креирању јавних политика. Научни допринос дисертације зато се не огледа само у анализи постојећег стања, већ и у формулисању методолошке и планске основе за просторно диференцирано, рационално и одрживо планирање инфраструктуре у руралним подручјима Србије.

2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

2.1. ИНФРАСТРУКТУРА И ИНФРАСТРУКТУРНИ СИСТЕМИ

2.1.1. Преглед досадашњих истраживања

Теоријско образложење инфраструктуре у овом раду у највећој мери ослања се на ограничен број домаћих аутора који су се непосредно бавили техничком инфраструктуром у контексту просторног и урбанистичког планирања. Овакво опредељење условљено је чињеницом да у домаћој литератури не постоји широка и систематизована теоријска основа посвећена техничким инфраструктурним системима, већ је ова проблематика обрађивана у оквиру релативно уског круга референтних радова. С друге стране, међународна литература појам инфраструктуре често третира у ширем концептуалном оквиру, кроз друштвену, институционалну, зелену и меку инфраструктуру, због чега је њена непосредна примена у теоријском образложењу техничке инфраструктуре имала ограничен домет.

За просторно и урбанистичко планирање нарочито је значајан опус др Зорана Жегарца, који се може сматрати једним од најрелевантнијих аутора у области теоријског и методолошког сагледавања инфраструктуре. У докторској дисертацији *Sistemi tehničke infrastrukture grada – istraživanja odnosa u prostoru*, Žegarac (1990) је анализирао системе техничке инфраструктуре града и њихове просторне односе. У публикацијама *Infrastrukturni sistemi* (Žegarac, 1992), *Infrastruktura za prostorne planere i urbaniste* (Žegarac, 1995a), *Infrastrukturni sistemi u uređivanju gradskog građevinskog zemljišta* (Žegarac, 1995b), *Infrastruktura* (Žegarac, 1998) и *Programi unapređivanja javne infrastrukture* (Žegarac & Arsić, 1999), постављене су теоријско-методолошке основе планирања и програмирања инфраструктурних система, са посебним освртом на њихову улогу у уређивању грађевинског земљишта, функционисању и развоју града, као и у ширем просторном развоју. На тај начин, инфраструктура је сагледана не само као техничка основа насеља, већ и као важан елемент просторног и урбанистичког планирања и уређења.

У овој области значајне су и основне уџбеничке и стручне публикације, као што су *Мреже и објекти инфраструктуре* (Војовић & Илић, 1982), *Планирање саобраћаја и простора* (Малетин, 2004), *Водопривредни системи* (В. Ђорђевић, 1990) и *Снабдевање водом и канализација насеља* (Милојевић, 2003).

Каснији радови који се баве инфраструктуром у области просторног и урбанистичког планирања у великој мери се ослањају на теоријско-методолошка полазишта постављена у опусу Жегарца, која даље допуњују и примењују у различитим планерским контекстима.

Почетком XXI века посебно се издваја рад проф. др Богдана Лукића, који је, обрађујући проблематику планирања и програмирања инфраструктуре и њене улоге у просторном развоју, значајно допринео унапређењу ове области. У докторској дисертацији Б. Лукић (2005) свеобухватно анализира узрочно-последичне везе инфраструктуре и просторног развоја Србије, померајући фокус са претежно урбанистичког ка ширем просторно-планерском приступу развоју инфраструктуре. У каснијим радовима аутор разматра и стратешке оквире развоја комуналних система у градовима Србије (Б. Лукић, 2012), као и стратегију развоја комуналних система у селима Републике Србије (Б. Лукић, 2015).

У коауторству са Дејаном С. Ђорђевићем, Лукић указује на значај стратешког приступа у планирању инфраструктуре и дефинише основне оквире стратегије планирања инфраструктуре у Србији (В. Лукић & Д. Ђорђевић, 2005). На основу тих полазишта, Б. Лукић и А. Ђорђевић (2007) представљају нови концепт планирања и просторног развоја инфраструктуре, који не почива искључиво на физичком и техничком ширењу инфраструктурних система, већ на егзактној анализи инфраструктурних суфицита и дефицита, реалних потреба и могућности да се постојећим системима остваре већи привредни, социјални

и еколошки ефекти. Као посебан аспект рационалног, координираног и одрживог просторног развоја инфраструктуре на локалном и националном нивоу истакнути су и одговарајући управљачки механизми (Б. Лукић и др., 2008; Б. Лукић и др., 2010).

Значајан теоријски и научни допринос у овој области дао је и Дејан С. Ђорђевић, који је у коауторству са Лукићем обрађивао проблематику планирања и програмирања инфраструктуре, доприносећи теоријској основи развоја инфраструктуре и пракси просторног и урбанистичког планирања. Поред наведених коауторских радова, посебно се издваја његов магистарски рад, у којем је разматрана улога комуналних система у просторном уређењу насеља на локалном нивоу (Д. Ђорђевић, 2001), као и докторска дисертација у којој је анализирана улога планирања инфраструктуре у развоју планинског туризма у Србији (Д. Ђорђевић, 2014). Допринос расветљавању улоге техничких инфраструктурних система у урбаном развоју дао је и Бранко Протић, на примеру Града Београда (Протић, 2024).

Улога инфраструктуре у локалном просторном развоју и унапређењу квалитета живота у градовима и општинама препозната је у већем броју радова. Жегарац указује на значај програма унапређивања јавне инфраструктуре и уређивања грађевинског земљишта за координирани просторни и временски развој градске инфраструктуре (Жегарац, 2004), као и на важну улогу локалне самоуправе у реализацији програма јавне инфраструктуре (Жегарац и др., 2001). У том контексту, Михаљевић (2004) обрађује проблематику финансирања техничке инфраструктуре, док В. Лукић & Д. Ђорђевић (2004) инфраструктуру разматрају из просторно-планерске перспективе, указујући на њено место у просторном плану општине као стратешком планском документу за локални развој и планирање локалних инфраструктурних система. За развој инфраструктуре на локалном нивоу значајне су и препоруке за планирање инфраструктуре у радним зонама (Д. Ристић & В. Лукић, 2019), као и рад који се бави планирањем и управљањем комуналном инфраструктуром бањских места (А. Ђорђевић и др., 2006).

Значај за развој и унапређење теорије и праксе у области планирања инфраструктуре имала је и конференција „Планирање и реализација инфраструктуре”, коју је 2004. године организовало Удружење урбаниста Србије. На овом интердисциплинарном научно-стручном скупу представљен је већи број радова, касније публикованих у истоименом зборнику, у којима су разматрани различити проблеми планирања, реализације, обнове и модернизације инфраструктуре, као и могућа планерска, организациона и институционална решења за њихово превазилажење.

Упоредо са развојем географских информационих система, инфраструктурни системи постају значајан предмет ГИС анализа и дигиталне картографије. Већ крајем XX века Џегарас и В. Лукић (1996) препознали су инфраструктурне системе као елемент географских информационих система. Почетком XXI века планирање, програмирање, моделовање и управљање инфраструктурним системима све више се ослањају на дигиталне алате и ГИС окружење. У том контексту, Иконовић и А. Ђорђевић (2009) указују на значај картографског моделовања инфраструктурних система, док А. Ђорђевић и Б. Лукић (2012) истичу значај примене ГИС-а у њиховом планирању, програмирању и управљању. Обједињујући претходна истраживања из области картографије, ГИС-а и планирања инфраструктуре, А. Ђорђевић (2013) у својој докторској дисертацији поставља теоријско-методолошке основе картографског моделовања инфраструктурних система у просторном планирању.

Паралелно са формирањем теоријско-методолошких основа планирања и програмирања инфраструктуре, у домаћој научној и стручној литератури развија се и низ секторских истраживања у којима се инфраструктура сагледава као значајан фактор просторног развоја. Указано је на улогу инфраструктурних система и програма развоја инфраструктуре у развоју града (Стојков, 1973; Протић, 2024), просторном развоју Србије и управљању просторним развојем (Трифуновић, 2004; Б. Лукић, 2005; В. Лукић et al., 2021), као и у побољшању квалитета животне средине (Б. Лукић, 1994; В. Лукић i др., 2007). Инфраструктура је разматрана

и као детерминанта обнове и реконструкције града (Жегарац и Б. Лукић, 1997), развоја пограничних крајева Србије (Б. Лукић, 1992; Б. Лукић, 1995б; Б. Лукић, 2002), одрживог развоја планинских подручја (Malobabić, 2003; Малобабић и Маричић, 2004), регионализације и развоја регионалних центара (Žegarac & B. Lukić, 1998; Б. Лукић и Жегарац, 2001), регионалног развоја и демографских токова (Жегарац и Б. Лукић, 1997), развоја туризма (Б. Лукић, 2006) и развоја планинског туризма (Д. Ђорђевић, 2014). Преглед литературе показује да је највећа пажња посвећена саобраћајној инфраструктури и секторским студијама њеног утицаја на различите сегменте развоја (Дерић и Б. Лукић, 1995; N. Ristić et al., 2013; B. Lukić & Šećerov, 2018), док је посебно указано и на улогу комуникационих сервиса у просторном развоју јединица локалне самоуправе у Србији (Љ. Lukić et al., 2018).

Иако је у досадашњој теорији и пракси просторног и урбанистичког планирања у Србији инфраструктура разматрана кроз различите аспекте и на различитом нивоу, проблематика планирања инфраструктуре у руралним насељима и просторима није свеобухватно сагледана у контексту руралног развоја. Најнепосредније полазиште за ово истраживање представљају радови који су се конкретно бавили инфраструктуром сеоских насеља: Д. Ђорђевић (2002), који разматра планирање и програмирање комуналне инфраструктуре у сеоским насељима; Д. Ђорђевић и Б. Лукић (2004), који указују на специфичности развоја инфраструктуре у сеоским насељима; Б. Лукић (2015), који се бави стратегијом развоја комуналних система у селима Републике Србије; и D. Ristić i dr. (2022a), који инфраструктурну опремљеност сеоских насеља посматрају као једну од детерминанти руралне обнове Србије. Поред ових радова, поједини аутори су се бавили специфичним аспектима инфраструктурног опремања брдско-планинских села и атара (Б. Лукић, 1995а; Б. Лукић и Жегарац, 1997; Б. Лукић и др., 2017), комуналним делатностима и стандардима планинских насеља (Малобабић, 2000; Малобабић и Маричић, 2004), водоснабдевањем и каналисањем сеоских насеља (Dedić, 1995; Даниловић, 2003; Јанковић и Влајков, 2004; Ćosić & Rejanović, 2009), обновљивим изворима енергије у руралној средини (Пуцар, 2001; Пуцар и Ненковић, 2003), руралном инфраструктуром у функцији туристичке понуде планинских подручја (Milijić i dr., 2007), као и економским, обновитељским и саобраћајним аспектима руралне инфраструктуре (Runia et al., 2010; Ranković-Plazinić, 2015). Наведена истраживања представљају важно полазиште, али су углавном тематски или секторски усмерена, због чега и даље недостаје интегрална просторно-планерска анализа развоја техничке инфраструктуре и инфраструктурне опремљености руралних насеља у Србији.

2.1.2. Појам и дефиниције инфраструктуре

Инфраструктура, са својим објектима и сложеном мрежом система, чини кичму модерних друштава и обухвата широк спектар компоненти дизајнираних да задовоље различите потребе сваког друштва (Протић, 2024: 9). Она представља неопходан предуслов и основу сваке изградње. Само интегрално са развојем инфраструктуре могуће је остварити одрживи просторни развој, а самим тим и рурални развој.

Сам термин инфраструктура састоји се од две речи — „инфра” и „структура”, те његово значење није могуће у потпуности објаснити изоловано од појма супраструктуре (Žegarac, 1998). Реч структура означава начин грађења, састав или грађевину, док реч инфра означава оно што је испод, доле или под нечим (Žegarac & Arsić, 1999: 33). Стриктним тумачењем речи, појам инфраструктуре односио би се на све мреже и инсталације које се полажу подземно (Žegarac, 1998: 13).

Просторне структуре се, у принципу, сврставају у две основне групе: супраструктуру, коју чине просторни објекти и њихове међусобне везе као основе становања, рада и других основних активности, и инфраструктуру, коју чине материјални, енергетски и информациони предуслови постојања супраструктуре (Žegarac & Arsić, 1999). Инфраструктура, са аспекта просторног и урбанистичког планирања, има шире значење и тешко је одвојива од

супраструктуре, са којом чини међузависну функционалну целину (А. Ђорђевић, 2013). Њихова повезаност испољава се кроз активности у простору и њихов интензитет, па промене инфраструктуре условљавају промене супраструктуре, и обрнуто (А. Ђорђевић, 2013).

Инфраструктура се различито дефинише у научним и стручним радовима, планским документима и другим изворима. Под инфраструктуром се најчешће подразумевају различити технички, саобраћајни, комунални и друштвени објекти и системи неопходни за функционисање и развој савременог друштва.

Инфраструктурни системи су изразито **просторна категорија**, везана за простор и њиме условљена (Д. Ђорђевић, 2014). Инфраструктура је својим објектима и мрежама физички уграђена у простор и обезбеђује му компаративне предности у развоју и изградњи (Žegarac & Arsić, 1999). Својим просторним распоредом, организацијом и функционисањем значајно утиче на развој простора (Žegarac, 1998).

Са просторног аспекта, под инфраструктуром се подразумевају различити просторни, технички и саобраћајни системи који представљају основу функционисања свих корисника простора и одвијања основних активности у њему (Žegarac, 1998: 14). Једна од најчешће навођених и најприхваћенијих дефиниција инфраструктуре у домаћој литератури гласи: „*Инфраструктура обухвата материјализоване услове постојања и развоја човекових активности у организованом простору*” (Žegarac, 1998: 14; Žegarac & Arsić, 1999: 34).

Ова дефиниција је посебно значајна за предмет овог истраживања, јер инфраструктуру не своди само на техничке објекте и мреже, већ је посматра као један од основних предуслова организације, коришћења и развоја простора. Због тога је погодна за анализу руралних простора, у којима инфраструктура истовремено представља услов свакодневног функционисања становништва, фактор просторне доступности и један од инструмената руралног развоја.

У оквиру ове дефиниције препознају се две основне групе објеката и мрежа инфраструктуре, које се разликују по функцији, улози и појавним облицима, те се у пракси просторног планирања најчешће разликују (Žegarac, 1998: 14; Žegarac & Arsić, 1999: 34):

- **техничка инфраструктура**, која обухвата мреже и објекте техничких система, као што су саобраћај, водовод, канализација, електроенергетика, телекомуникације, даљинско грејање, гасоводни систем и др. У литератури и пракси саобраћајна инфраструктура се често издваја из оквира техничке инфраструктуре, па се усталила синтагма „саобраћајна и техничка инфраструктура”;
- **друштвена инфраструктура**, која обухвата мреже и објекте јавних служби, као што су школе, болнице, библиотеке, ватрогасне станице и др.

Б. Лукић (2005) наводи да се инфраструктура, услед своје изражене сложености, тешко може једнозначно дефинисати, због чега јој се посвећује све већа пажња у теорији, пракси, развојним политикама и јавном управљању.

У домаћој литератури и просторно-планерској пракси често се користе и термини комунална инфраструктура, комунална опрема и комунални системи. А. Ђорђевић (2013) наводи да се појам комуналних система у литератури у Србији замењује различитим терминима, при чему се у економији изједначава са „локалним јавним добром” (Беговић, 1995), а у просторном планирању са термином „комунална инфраструктура”. Б. Лукић у циљу ближег одређивања и разликовања у односу на техничку инфраструктуру, комуналне инфраструктурне системе дефинише као „насељске инфраструктурне системе” (А. Ђорђевић, 2013, према Б. Лукић, 1994).

С обзиром на то да се у овом истраживању инфраструктура сагледава и као део ширег, националног руралног простора, али и као део руралних насеља, кроз утврђивање степена њихове опремљености, термини комунална опремљеност и инфраструктурна опремљеност

користиће се у блиском значењу, у зависности од нивоа анализе и контекста у којем се примењују. За потребе овог рада, појам комуналне инфраструктуре посебно је важан јер омогућава сагледавање инфраструктуре на нивоу насеља, односно кроз степен опремљености руралних насеља

Поред претходно наведене дефиниције инфраструктуре, у литератури се могу наћи бројна друга, сродна тумачења и објашњења овог појма. Имајући у виду различите приступе аутора и више становишта са којих се инфраструктурни системи могу посматрати, у наставку се издвајају дефиниције релевантне за потребе овог рада, модификовано и допуњено на основу А. Ђорђевић (2013) и Д. Ђорђевић (2014).

Према Јанићу (1988), инфраструктура обухвата инсталације и објекте водовода, канализације, електро-мреже, саобраћајне мреже и др., помоћу којих се пољопривредна и друга земљишта оспособљавају за изградњу стамбених, пословних и других објеката.

Према Крстићу, инфраструктурни системи чине целину територијалних инсталација којима се обавља циркулација људи, робе, воде, енергије и информација (Krstić, 1982: 155).

Б. Лукић (1994) дефинише комуналне, односно насељске инфраструктурне системе, као објекте, мреже и инсталације које служе насељу и најчешће су ограничени на његово подручје. То су углавном велики технички инфраструктурни системи који се међусобно допуњују и чине јединствену градску функцију без које је живот у граду незамислив. Б. Лукић (2005: 7) дефинише инфраструктуру као просторни медијум неопходан за битисање људских заједница, који је у различитом степену и виду присутан и потребан.

Sullivan & Sheffrin (2003) инфраструктуру дефинишу као организациону структуру и физичке садржаје потребне друштвеној заједници, при чему у овај појам укључују индустрију, објекте, путеве, мостове, здравствене услуге, управљање и друге елементе од значаја за економске и друштвене активности.

Закон о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 91/2025) дефинише линијску инфраструктуру као надземне и подземне инфраструктурне системе саобраћаја, енергетике, водопривреде, електронских комуникација и комуналних делатности, као и пратеће објекте у њиховој функцији. У ову групу спадају јавни путеви, железничка инфраструктура, метро, гасоводи, нафтоводи, електроенергетски преносни и дистрибутивни водови, водоводна и канализациона мрежа, хидротехнички објекти, кабловска и бежична електронска комуникациона инфраструктура и др.

Исти закон под **комуналном инфраструктуром** подразумева инфраструктурне објекте за чију изградњу или извођење радова надлежност за издавање акта има јединица локалне самоуправе, као и објекте јавне намене у јавној својини локалне самоуправе, аутономне покрајине или Републике Србије. Овакво законско одређење комуналне инфраструктуре у значајној мери је блиско Лукићевом схватању комуналних, односно насељских инфраструктурних система, који се односе на објекте, мреже и инсталације намењене функционисању насеља.

Међународне организације истичу значај инфраструктуре као окоснице друштва, која омогућава економски развој и подржава добробит појединаца и заједница (Протић, 2024). У том смислу, инфраструктуру чине основне физичке и организационе структуре потребне за функционисање друштва, као што су путеви, системи водоснабдевања и јавне установе (European Commission, 1999b). Слично томе, OECD (2006a) инфраструктуру одређује као скуп основних система и средстава који омогућавају функционисање друштва, укључујући комуналне услуге, саобраћајне мреже и дигиталне комуникације.

UNDP (2008) инфраструктуру посматра кроз четири кључна сектора који непосредно утичу на људски развој: енергетику, транспорт, телекомуникације и животну средину.

Светска банка у Извештају о светском развоју у оквиру инфраструктуре издваја јавна комунална предузећа, односно системе електроенергетике, телекомуникација, водоснабдевања, канализације, управљања отпадом и гасоводне мреже; затим јавне радове, као што су путеви и системи за наводњавање и одводњавање; као и остале секторе транспорта, укључујући железнице, градски превоз, луке и аеродроме (World Bank, 1994).

А. Ђорђевић (2013) наводи да се у иностраној литератури разликују термини “*project infrastructure*”, који означава инфраструктуру за потребе једног пројекта, и “*community infrastructure*”, који означава инфраструктуру за потребе заједнице (Grigg, 1988). Са инфраструктуром се често поистовећује и термин „јавни радови“, који подразумева физичке објекте, као што су транспортни, енергетски и водни системи, изграђене од стране јавних предузећа и агенција ради остваривања социјалних и економских циљева (А. Ђорђевић, 2013, на основу Grigg, 1988: 3). Међутим, Д. Ђорђевић (2014) запажа да се под термином „јавни радови“ подразумева искључиво инфраструктура финансирана од стране државе, односно јавног сектора, те се инфраструктура која није финансирана, грађена или одржавана од стране јавног сектора не може означити овим појмом.

2.1.3. Класификација инфраструктуре

Објекти и мреже инфраструктуре могу се класификовати на различите начине, у зависности од приступа аутора, сврхе класификације и параметара који се узимају као релевантни. Као основни критеријуми најчешће се издвајају функција, обим, просторне карактеристике, значај, власништво, положај у простору и ранг инфраструктурних система. Најчешће се срећу следеће поделе инфраструктурних система (Žegarac, 1998; Žegarac & Arsić, 1999; Б. Лукић, 2005):

- према пореклу: природне и техничке;
- према функцији: привредне и непривредне;
- према обиму: насељске и регионалне;
- према значају: главне и допунске; микро и макро; националне, регионалне, локалне и насељске;
- према секторима: водне, енергетске, саобраћајне, телекомуникационе, системе тла и поднебља;
- према видовима потрошње: индивидуалне, заједничке и мешовите потрошње;
- према начину коришћења: индивидуалне и колективне;
- према власништву: јавне и приватне;
- према рангу мреже: примарне, секундарне и терцијарне;
- према положају у простору: подземне и надземне; и др.

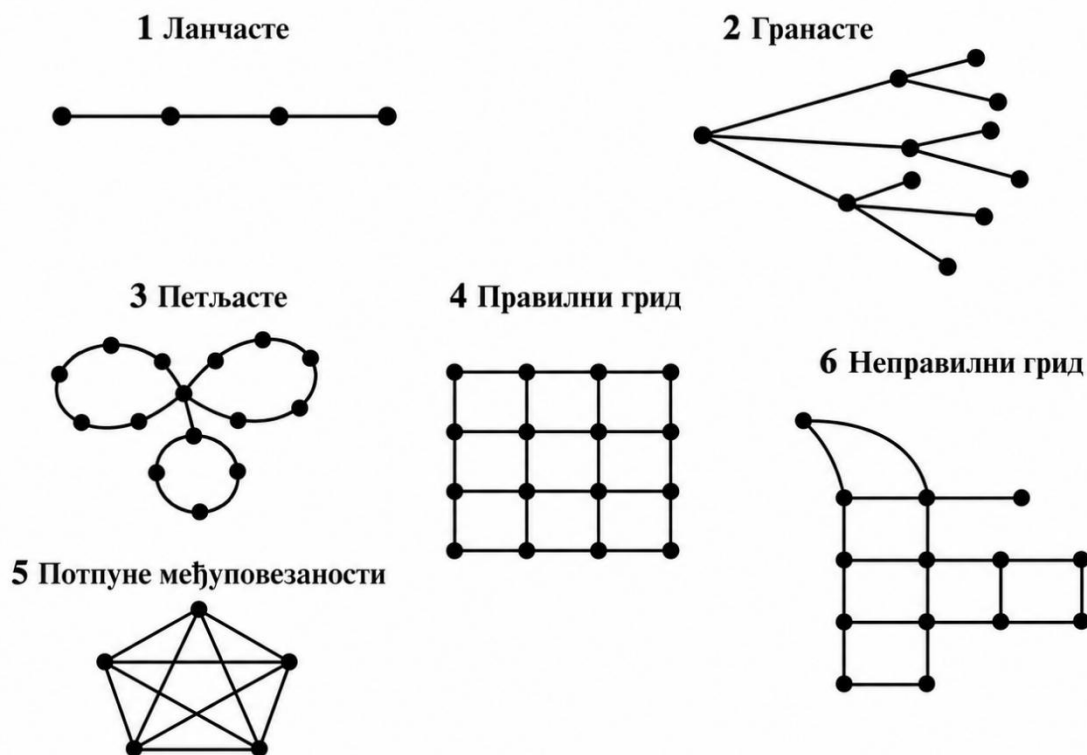
Међутим, у области просторног и урбанистичког планирања најшире је прихваћена подела на две основне групе инфраструктурних објеката и мрежа: **техничку инфраструктуру**, која обухвата саобраћајне, енергетске, телекомуникационе, водне и друге техничке системе, и **друштвену инфраструктуру**, коју чине мреже и објекти јавних служби. При томе се појам инфраструктуре у планерској пракси најчешће поистовећује са техничком инфраструктуром. Њену основну поделу, за потребе планирања и уређења простора, предложио је Жегарац, а она се усталила у теорији и пракси просторног планирања (Žegarac, 1998). На овој подели се у значајној мери заснивају и плански документи, као и правни акти који регулишу област планирања и изградње.

Техничка инфраструктура обухвата (Žegarac & Arsić, 1999):

- саобраћајну инфраструктуру: копнени, водни и ваздушни саобраћај;
- водну инфраструктуру: водовод, канализацију, коришћење вода и заштиту од вода;
- телекомуникациону инфраструктуру: комуникационе и информационе системе;
- енергетску инфраструктуру: електроенергетске системе, гасоводе, топловоде и продуктоводе.

Технички инфраструктурни системи, састоје се од (Žegarac, 1998; Žegarac & Arsić, 1999):

- објеката, који су тачкастог просторног типа и у којима се врше трансформациони процеси; и
- мрежа, које су линијског просторног типа, и којима се врши пренос енергије, материје и информација.



Слика 1. Типови мрежа према морфологији. Извор: Žegarac, 1998.

Физичко присуство инфраструктурних система у простору, као и њихове техничко-технолошке карактеристике, омогућавају издвајање више морфолошких типова мрежа. У том погледу разликују се ланчасте мреже, карактеристичне за нафтоводе и гасоводе; гранасте мреже, које се јављају код канализације, даљинског грејања и појединих телекомуникационих система; петљасте мреже, типичне за електроенергетске системе; правилни грид, својствен саобраћајној и водоводној мрежи; неправилни грид, који се може јавити код гасоводних система; као и мреже потпуне међуповезаности, карактеристичне за поједине телекомуникационе системе (Žegarac, 1998; Д. Ђорђевић, 2014).

Протић (2024) је у свом истраживању дао осврт на актуелне класификације инфраструктуре у иностраној литератури, међу којима се издвајају поделе на економску и друштвену, тврду и меку, физичку и информациону, као и зелену и сиву инфраструктуру (Graham & Marvin, 2001; Benedict & McMahon, 2006; Mawhood, 2010; Thacker et al., 2019). Иако су ове класификације на први поглед терминолошки различите и полазе од различитих критеријума, њихова суштина се у значајној мери може довести у везу са поделом на техничку и друштвену инфраструктуру, која је широко прихваћена у домаћој научној и стручној пракси. Тако се економска, **тврда, физичка и сива инфраструктура** претежно односе на физичке, техничке и изграђене системе, као што су транспортне, електроенергетске, водоводне, канализационе и комуникационе мреже, електране и други инфраструктурни објекти. Са друге стране, **друштвена и мека инфраструктура** везују се за услуге, институције и садржаје који подржавају друштвени развој и квалитет живота. Информациона инфраструктура, иако по својој природи није искључиво физичка, у савременим условима представља важан део техничких система комуникације, управљања и размене података. **Зелена инфраструктура**

има посебно еколошко и просторно-развојно значење, јер у први план ставља природне и природи блиске системе, као што су зелене површине, зелени коридори, дрвореди, зелени кровови и други елементи који доприносе еколошкој стабилности и квалитету простора.

У Републици Србији могу се идентификовати и поједине врсте инфраструктуре које су дефинисане законским и подзаконским актима. Један од релативно новијих појмова у домаћем правном оквиру јесте **критична инфраструктура**. Законом о критичној инфраструктури („Сл. гласник РС“, бр. 87/18) она је дефинисана као системи, мреже, објекти или њихови делови чији прекид функционисања или прекид испоруке роба, односно услуга, може имати озбиљне последице по националну безбедност, функционисање Републике Србије, здравље и животе људи, имовину, животну средину, безбедност грађана и економску стабилност. Сектори у којима се одређује критична инфраструктура су енергетика, саобраћај, снабдевање водом и храном, здравство, финансије, телекомуникационе и информационе технологије, заштита животне средине и функционисање државних органа.

Закон о туризму („Сл. гласник РС“, бр. 17/2019) дефинише **туристичку инфраструктуру** као објекте намењене информисању, предању, снабдевању, рекреацији, едукацији и забави туриста. У објекте туристичке инфраструктуре убрајају се скијалишта, купалишта и плаже, тематски и забавни паркови, туристички информативни центри, центри за прихват туриста и посетилаца, одморишта, објекти наутичког туризма, спортско-рекреативни терени, велнес објекти, забавно-рекреативне стазе и путеви, видиковци, панорамски путеви, бициклистичке и пешачке стазе, уређене обале река и језера, објекти за посматрање природних вредности, објекти за предак и краће задржавање туриста, објекти за авантуристичке активности и др.

Све чешће се користи и термин **рурална инфраструктура**. Под овим појмом најчешће се подразумева техничка, односно комунална инфраструктура намењена корисницима у руралним насељима и просторима. На нивоу Републике Србије, према Правилнику о подстицајима за инвестиције за унапређење и развој руралне инфраструктуре, рурална инфраструктура обухвата објекте и системе који се односе на снабдевање водом, путну инфраструктуру, складиштење и прераду пољопривредних производа, канализациону инфраструктуру и јавну расвету. Овакво одређење указује да се рурална инфраструктура у правилнику третира као скуп основних техничких, комуналних и привредно-пратећих система неопходних за функционисање и развој руралних насеља.

Иако се у пракси често говори о урбаној и руралној инфраструктури, оваква подела није у значајнијој мери теоријско-методолошки разрађена у домаћој научној и стручној литератури. Појам руралне инфраструктуре најчешће се користи за означавање објеката, мрежа и услуга техничке, односно комуналне инфраструктуре који су просторно и функционално везани за рурална насеља и просторе. Сходно томе, рурална инфраструктура се у овом раду не посматра као посебан тип инфраструктуре по својој суштини, већ као скуп техничких и комуналних инфраструктурних система који обезбеђују функционисање руралних насеља и руралног простора.

2.1.4. Функционалне и техничке карактеристике инфраструктуре

Према просторним, функционалним и техничким карактеристикама, могу се издвојити четири основне групе елемената инфраструктурних система: изворишта, транспорт и трансформација, дистрибуција и прикључци (Žegarac, 1998).

Изворишта представљају полазне тачке обезбеђивања инфраструктурних услуга, односно места производње, захватања или настанка одређеног ресурса или услуге, као што су акумулације, бунари, гасна поља, електране и др. У ширем смислу, изворишта могу представљати и места контакта са ширим инфраструктурним системима регионалног, националног или међународног значаја, који у односу на посматрани простор имају карактер

изворишта. Стога изворишта могу бити како објекти, тако и водови, у зависности од врсте инфраструктурног система и нивоа просторне анализе.

Транспорт енергије, воде, гаса, телекомуникационих услуга и других медијума од изворишта до дистрибутивних подручја обавља се путем транспортних водова, као што су далеководи вишег напонског нивоа, магистрални гасоводи високог притиска, магистрални оптички каблови, магистрални водоводи, главни колектори и др. Ову групу чине и објекти за трансформацију техничких карактеристика пренетог медијума, ради његове рационалније, поузданије и ефикасније предаје дистрибутивним мрежама.

Дистрибутивни објекти и водови надовезују се на транспортне системе и служе за расподелу воде, енергије, гаса, телекомуникационих услуга и других инфраструктурних услуга непосредним корисницима. Они су најчешће развијени унутар насеља или делова насеља и представљају посредни ниво између транспортних система и крајњих корисника. **Прикључни објекти и водови** служе за непосредно повезивање објеката супраструктуре са инфраструктурним системима, односно за формирање кућних, пословних или других инфраструктурних прикључака (Žegarac & Arsić, 1999).

Приказана класификација објеката и водова инфраструктуре (Табела 1) представља значајно полазиште за разумевање функционално-техничке структуре инфраструктурних система. Међутим, имајући у виду време њеног настанка, као и чињеницу да је дата претежно из урбанистичке перспективе, у којој је основна просторна целина град, она не обухвата у довољној мери шире регионалне, међуопштинске и националне инфраструктурне системе. Због тога није у потпуности довољна за потребе савременог просторног планирања, нарочито када се инфраструктура сагледава у ширем руралном, регионалном и националном контексту.

Табела 1. Класификација објеката и водова инфраструктуре по просторно-техничким карактеристикама

Врста инфраструктуре	Елементи инфраструктуре			
	Изворишта	Транспорт и трансформација	Дистрибуција	Прикључивање
Саобраћајна	Аутопутеви	Градски аутопутеви и магистрале	Градске улице (I реда), сабирне улице (II реда)	Приступне улице, паркинзи
Водовод	Бунари, доводи сирове воде, ПП	Главни водови, црпна станица, резервоар	Дистрибутивна мрежа	Прикључна мрежа
Канализација	ПП	Главни колектор, црпна станица	Колектор	Прикључни канали
Електроенергетска (kV)	ТС 400/220/110. Вод 220 kV	ТС 110/35/10 kV, Вод 110kV, 35kV	Вод 10 kV	ТС 10/0,4 kV Вод 1 kV
Гасоводна (bar)	Магистрални гасовод 50, ГМРС 50/12	Градска мрежа 12, МРС 12/6	Дистрибутивна мрежа 6	РС 6/1, Прикључни вод ниског притиска
Телекомуникациона	Транзитна и главна централа, спојни пут	Чворна централа, рејонска централа, спојни пут	Крајња централа, спојни пут, главни тт кабл	Месна мрежа

Извор: Žegarac, 1998:21

Раздвајање елемената инфраструктурних система није једноставно, имајући у виду њихову функционалну повезаност, међузависност и специфичности појединачних система. Поједини елементи могу имати вишеструку улогу, односно истовремено се јављати као преносни, пријемни, трансформациони или дистрибутивни елементи. Ове мешовите карактеристике нарочито су изражене код телекомуникационе инфраструктуре, посебно у оквиру бежичних система.

Може се уочити кореспонденција између хијерархије просторних јединица и функционално-техничке хијерархије елемената инфраструктурних система (Слика 2). На нивоу ширих,

регионалних система највећи значај имају изворишта и магистралне транспортне везе са ширим инфраструктурним системима; на нивоу јединица локалне самоуправе доминирају транспортни и трансформациони објекти; на нивоу насеља и делова насеља примарну улогу имају дистрибутивни елементи, док се на нивоу парцеле инфраструктура испољава кроз прикључне објекте и водове.



Слика 2. Кореспонденција између хијерархије просторних јединица и функционално-техничке хијерархије инфраструктурних елемената

С обзиром на технолошке промене и трансформацију инфраструктурних система у последњим деценијама, у наставку је дата модификована и актуелним условима прилагођена класификација елемената техничке инфраструктуре (Табела 2). Она полази од исте функционално-техничке логике, али је прилагођена планерској перспективи и савременом разумевању инфраструктурних система у простору.

За појединачне инфраструктурне системе у литератури су детаљно разрађене функционално-техничке карактеристике њихових елемената, начини организације мрежа и принципи планирања. Међутим, будући да се у овом раду инфраструктура не посматра првенствено као техничка, већ као просторна и планерска категорија, овај сегмент није детаљније разматран у теоријском делу. У аналитичком делу рада, у оквиру сагледавања развоја инфраструктурних система у руралним просторима, поједине врсте техничке инфраструктуре разматране су у мери неопходној за разумевање њихових просторних, функционалних и развојних карактеристика.

Табела 2. Модификована и усклађена класификација објеката и водова инфраструктуре по просторно-техничким карактеристикама из планерске перспективе (Извор: аутор)

Врста инфраструктуре	Елементи инфраструктуре			
	Изворишта / производња	Транспорт, пренос и трансформација	Дистрибуција	Приључивање
Саобраћајна	Аутопутеви	Мотопутеви, сви остали државни путеви, општински путеви	Општински путеви, градске магистрале, г. Улице и сабирне улице (I и II реда), сеоске улице	Пристапне улице, стамбене, сеоске улице, приватни и колски пролази, паркинзи
Водоводна	Изворишта подземних и површинских вода, акумулације, водозахвати, бунари, каптаже, водозахвати, постројења за прераду воде	Доводи сирове и пречишћене воде, магистрални и главни цевоводи, црпне станице, резервоари	Дистрибутивна водоводна мрежа, резервоари, примарна и секундарна насељска мрежа, локални и сеоски водоводни системи	Кућни приључци, приључна мрежа, мерни уређаји и водомерна окна
Канализациона (у овом случају места настанка су и места приључака)	Место настанка отпадних и атмосферских вода (изграђени стамбени, комерцијални, индустријски, јавни и др. објекти, јавне површине)	Главни одводни колектори, фекални и атмосферски колектори, канализационе црпне станице, потисни цевоводи	Секундарна насељска канализациона мрежа, сабирни колектори	Приључни канали, кућни приључци, ревизиона окна; ППОВ као завршни елемент канализационих система и септичке јаме у насељима без јавне канализације
Електроенергетска	Производни капацитети (термоелектране, хидроелектране, ветроелектране и остале електране и извори електричне енергије)	Преносна мрежа далеководна и ТС високог напона (400 kV, 220 kV и 110 Kv)	Дистрибутивна мрежа средњег напона (35 kV, 20 kV и 10 kV и), трансформаторске станице 35/10 kV, 20/0,4 kV и 10/0,4 kV	Нисконапонска мрежа (0,4 kV), улична расвета, мерна места, унутрашњи приључци и инсталације
Гасоводна	Производна поља и складишта гаса; улазне тачке у транспортни систем - интерконектори и примопредајне станице	Транспортни гасоводи високог притиска (16–75 bar): магистрални и разводни; главне мерно-регулационе станице	Дистрибутивна гасоводна мрежа средњег и ниског притиска (6–16 bar), мерно-регулационе станице средњег и ниског притиска	Приључни гасоводи, кућни мерно-регулациони сетови
Телекомуникациона	Национални и регионални телекомуникациони чворови, дата центри, транзитне централе, станице радио-комуникационих система (предајници, сателитске станице и др.)	Магистралне оптичке и коаксијалне мреже, транспортне телекомуникационе мреже, радио-релејни линкови и преносни системи мобилних оператера, релетитори и др.	Пристапне оптичке и бакарне мреже, кабловска и хибридна инфраструктура, базне станице мобилне телефоније, Wi-Fi и фиксни бежични пристап	Приључци фиксне телефоније и интернета, FTTH/FTTB приључци, кабловски и бежични пристап, мобилни корисници и терминална опрема (уређаји, модеми, антене)

2.1.5. Статус и управљање инфраструктуром

Статус инфраструктуре и начин управљања њоме налазе се у узајамном односу. Функционално-техничке карактеристике инфраструктурних објеката и водова значајне су за разумевање њиховог места и улоге у целовитом инфраструктурном систему, али и за одређивање њиховог статуса, надлежности и модела управљања (Протић, 2024: 14).

У погледу власништва, начина коришћења и управљања, инфраструктура може имати јавни, приватни или мешовити, односно јавно-приватни статус. Ови облици инфраструктуре разликују се према начину финансирања изградње, надлежности и управљачу, просторном обухвату, функцији, намени и режиму коришћења. Док су шири инфраструктурни системи и мреже, по правилу, у домену јавног интереса, инфраструктура у оквиру појединачне парцеле најчешће припада домену приватног интереса и одговорности инвеститора. На тој основи може се разликовати инфраструктура ван парцеле, односно *off-site* инфраструктура, која је најчешће јавног карактера, и инфраструктура на парцели, односно *on-site* инфраструктура, која се најчешће везује за приватни интерес инвеститора (Протић, 2024, на основу: Žegarac & Arsić, 1999; Elmer & Leigland, 2013).

Јавна инфраструктура обухвата системе који су у јавној својини или су у режиму јавног коришћења, а чија је основна функција задовољавање потреба заједнице и обезбеђивање доступности инфраструктурних услуга становништву и привреди. У зависности од просторног обухвата и значаја, она може бити део националних и регионалних система, као што су државни путеви, преносни електроенергетски системи, транспортни гасоводи и магистрални телекомуникациони водови, али и део локалних система, као што су општински путеви, водовод, канализација, јавна расвета и друга локална комунална инфраструктура.

С обзиром на финансијску, техничку и организациону сложеност великих инфраструктурних система, њихова реализација и функционисање у Србији претежно су везани за јавни сектор, односно за надлежности државних, покрајинских и локалних органа јавне власти. Такви системи, по правилу, имају одређеног управљача, који треба да располаже техничким, финансијским, кадровским, организационим и планерско-развојним капацитетима за њихово функционисање и одржавање. Управљање се организује преко јавних предузећа, јавних комуналних предузећа, акционарских друштава или привредних друштава основаних за обављање одређене инфраструктурне делатности.

Тако се, на пример, државним путевима управља преко ЈП „Путеви Србије”, док је електроенергетски систем организационо раздвојен на производњу, пренос и дистрибуцију, којима управљају АД „Електропривреда Србије”, АД „Електромрежа Србије” и „Електродистрибуција Србије” д.о.о. Значајан део телекомуникационе инфраструктуре налази се у власништву и под управљањем АД „Телеком Србија”, док гасоводна инфраструктура има сложенију организациону структуру, у којој се јављају јавни и мешовити субјекти, као што су ЈП „Србијагас” и „Транспортгас Србија” д.о.о.

Локални инфраструктурни системи, као што су општински путеви, водовод, канализација, јавна расвета и поједини дистрибутивни гасоводни системи, најчешће су у надлежности јединица локалне самоуправе и њихових комуналних организација. Посебан облик локалних система представљају мањи рурални комунални системи, пре свега сеоски водоводи, чији су власнички и управљачки статус у пракси често сложенији и недовољно јасно регулисан.

Јавна инфраструктура се у литератури често доводи у везу са појмом јавних радова, које изводе јавне агенције или други субјекти јавног сектора. Grigg (1988) указује да се инфраструктура не може сматрати јавним радом уколико није финансирана или грађена од стране јавног сектора. Међутим, у пракси постоје бројни прелазни случајеви. Када инвеститор, ради изградње и функционисања објеката на сопственој парцели, гради елементе инфраструктуре ван њених граница, они по правилу не остају у приватном власништву, већ се предају надлежном јавном субјекту на управљање и постају део јавног инфраструктурног система

(Žegarac & Arsić, 1999; A. Ђорђевић, 2013). Сличан пример у Србији представљају поједини локални водоводи у руралним насељима, које су мештани изградили сопственим средствима, а који су касније предати на управљање локалним јавним комуналним предузећима.

Ограничени капацитети јавних буџета за финансирање изградње и одржавања инфраструктуре допринели су приватизацији и већем учешћу приватног сектора у многим земљама током осамдесетих година XX века, а овај процес се касније проширио и на друге државе (Subacchi et al., 2014). У међународној пракси постоје различити модели, па су у појединим државама, као што су Велика Британија, Сједињене Америчке Државе, Јапан, Чиле и др., значајни делови појединих инфраструктурних сектора приватизовани или поверени приватном сектору на управљање. У Србији су, међутим, инфраструктурни системи и даље доминантно у јавном статусу, иако се поједини системи, делови система или пратећи објекти налазе у приватном или мешовитом власништву. Када се говори о приватној инфраструктури, најчешће се мисли на инфраструктуру изграђену у оквиру приватне парцеле средствима инвеститора, која није намењена јавном коришћењу и не предаје се јавном сектору, већ остаје у приватном власништву (Žegarac, 1998: 17).

Истовремено, савремени инфраструктурни системи показују да разграничење између јавног и приватног статуса није увек једноставно. У Србији су поједини делови великих инфраструктурних система у приватном власништву, нарочито у области телекомуникација, где приватни оператори (А1, Јетел, Сат-тракт и др.) развијају сопствене оптичке, кабловске и мобилне мреже, али истовремено користе и делове јавне или заједничке инфраструктуре. Слично томе, у области енергетике присутни су приватни производни капацитети из обновљивих извора енергије, који су прикључени на јавни дистрибутивни или преносни систем. Овим елементима управљају њихови власници, односно инвеститори, приватне компаније или други субјекти који су их изградили, користе или имају право управљања над њима. Сложенији власнички и управљачки односи јављају се и у појединим сегментима гасне инфраструктуре, где су присутни различити облици јавног, приватног и мешовитог власништва и управљања.

Посебан проблем јавља се код малих локалних и руралних инфраструктурних система који након изградње нису предати локалној самоуправи или јавном комуналном предузећу на управљање. У протеклим деценијама у руралним насељима изграђен је велики број локалних водовода за потребе једног или више домаћинстава, засеока или целих села. Иако ови системи имају карактер јавног интереса, често су их финансирали и градили појединци или удружени мештани, па њихов правни, власнички и управљачки статус није увек јасно регулисан. У таквим случајевима они се најчешће одржавају неформално, без стручног надзора, редовне контроле квалитета воде и стабилног модела финансирања. Последице таквог стања могу бити техничко пропадање, санитарно-хигијенски ризици, нестабилност услуге, напуштање система и појава спорова око власништва, коришћења и одржавања.

С друге стране, инфраструктурни системи у власништву већих привредних субјеката, као што су интерни водоводи, канализациони системи и мања постројења за пречишћавање отпадних вода у оквиру фабрика, хотела и других комплекса, најчешће су у повољнијем техничком и функционалном стању. То је последица чињенице да су изграђени за потребе несметаног функционисања наведених субјеката, као и њихове веће финансијске и организационе способности за редовно одржавање.

Управљање инфраструктуром представља сложен процес који у великој мери зависи од капацитета управљача. Иако је одржавање инфраструктурних система финансијски и организационо захтевно, оно је неопходно за обезбеђивање услова за развој простора, функционисање делатности и квалитет живота становништва. У пракси се често показује да су системи којима управљају већи и организационо стабилнији субјекти, попут државних јавних предузећа, акционарских друштава или већих привредних субјеката, у повољнијем стању од система којима управљају локални или неформални субјекти са ограниченим

капацитетима. Код инфраструктуре у приватном или недовољно регулисаном статусу, власници или корисници често немају довољне стручне, финансијске и организационе могућности за адекватно управљање. У таквим условима може доћи до постепеног техничког пропадања система, смањења квалитета услуге, повећања ризика по кориснике и отежане интеграције таквих система у јавне инфраструктурне мреже.

С обзиром на то да су изградња, реконструкција и одржавање инфраструктурних система финансијски, кадровски и технички захтевни процеси, све више се наглашава потреба за снажнијом сарадњом јавног и приватног сектора, као и за усклађеним развојем јавне и приватне инфраструктуре. Ова сарадња посебно је значајна на локалном нивоу, где потребе за изградњом и модернизацијом инфраструктуре често превазилазе расположиве буџетске капацитете. Значај односа јавног и приватног сектора за одрживи развој инфраструктуре препознао је и Grigg (1988).

Између класичног јавног финансирања и потпуно приватног развоја инфраструктуре налази се модел јавно-приватног партнерства (*public-private partnership*), са концесијом као једним од најпознатијих облика. Овај модел развио се као резултат укључивања приватног сектора у реализацију инфраструктурних пројеката који су традиционално били у надлежности јавног сектора (Benković i dr., 2010; Benković, 2011; Subacchi et al., 2014). Јавно-приватно партнерство се, стога, не јавља као потпуна замена за јавно финансирање, већ као допунски механизам за превазилажење јаза између инфраструктурних потреба и финансијских могућности државе (Benković i dr., 2010; Benković, 2011; Smit & Trigeorgis, 2009).

Код јавно-приватног партнерства јавни и приватни сектор уговорно деле улоге у финансирању, изградњи, реконструкцији, одржавању или управљању инфраструктуром. У таквим аранжманима инфраструктура може остати у јавној својини, док приватни партнер преузима одређене инвестиционе, оперативне или управљачке обавезе. У зависности од конкретног правног и уговорног модела, могу се јавити и различити облици мешовитог власништва, коришћења и управљања (Benković i dr., 2010; Subacchi et al., 2014). Као модел финансирања и реализације, јавно-приватно партнерство најчешће се примењује код капиталних пројеката од јавног значаја, као што су ауто-путеви и путни објекти са могућношћу наплате коришћења, мостови, тунели, железничке пруге, луке, аеродроми, гасоводи и други велики инфраструктурни системи (Benković, 2011).

2.1.6. Инфраструктура на локацији и ван ње

Према законском оквиру у области планирања и изградње у Републици Србији, инфраструктура представља једну од основних детерминанти уређености грађевинског земљишта. Она је неопходан фактор опремања грађевинског земљишта и предуслов његовог активирања за изградњу. У литератури се, такође, разликују два нивоа активности у процесу активирања локације за изградњу: ниво ширег урбаног или просторног система и ниво саме локације (Žegarac, 1998; Протић, 2024).

У том смислу, може се разликовати инфраструктура на конкретној локацији, односно *on-site* инфраструктура, и инфраструктура ван локације, односно *off-site* инфраструктура, која је део ширег инфраструктурног система. Најједноставније речено, *on-site* инфраструктура обухвата инфраструктурне елементе који се налазе на самој локацији и користе се за потребе објеката и корисника у њеним границама. Насупрот томе, *off-site* инфраструктура простире се ван граница конкретне локације, служи широј заједници и већим просторним целинама, а истовремено обезбеђује могућност прикључења појединачних локација на основне инфраструктурне системе (Žegarac & Arsić, 1999). Инфраструктуру ван локације најчешће финансира, гради и одржава јавни сектор, односно надлежни јавни субјекти, док је изградња инфраструктуре унутар локације углавном у надлежности инвеститора (Elmer & Leigland, 2013).

Caminos & Goethert (1978) разликују трошкове изградње основних инфраструктурних мрежа на јавном земљишту и трошкове изградње прикључака на приватном земљишту. Основне инфраструктурне мреже обухватају транспортне и дистрибутивне системе и објекте значајне за пружање услуга широј заједници на националном, регионалном, локалном или насељском нивоу. Њихова изградња захтева значајна финансијска средства, институционалну координацију и, по правилу, интервенцију јавног сектора. Од развијености и доступности ових мрежа непосредно зависи могућност пружања инфраструктурних услуга на конкретној локацији.

У пракси просторног и урбанистичког планирања у Србији, грађевинско земљиште са изграђеном основном инфраструктурном мрежом и обезбеђеном могућношћу прикључења категорише се као уређено грађевинско земљиште (Закон о планирању и изградњи, 2025). На таквом земљишту омогућени су инфраструктурни прикључци за конкретне локације и објекте. Међутим, у појединим случајевима инвеститор је обавезан да обезбеди и део недостајуће инфраструктуре ван граница своје локације, како би се омогућило повезивање на постојеће примарне мреже или функционисање планиране изградње (Žegarac & Arsić, 1999).

Прикључци се, по правилу, налазе на конкретној локацији, односно на приватном земљишту, и имају функцију непосредног повезивања објеката са инфраструктурном мрежом. За разлику од основних инфраструктурних мрежа, прикључци нису неопходни за функционисање инфраструктурног система као целине нити за пружање услуга широј заједници, већ имају непосредан значај за коришћење инфраструктурних услуга на појединачној локацији.

2.1.7. Специфичности планирања инфраструктуре у руралним насељима и просторима

Мањи број аутора бавио се проблематиком и специфичностима планирања и организовања инфраструктурних система у руралним насељима. Д. Ђорђевић и Б. Лукић (2004) су, анализирајући основне карактеристике развоја инфраструктуре у сеоским насељима, указали на специфичности и разлике које значајно утичу на процесе њеног планирања и програмирања. Б. Лукић (2015) је разматрао проблематику развоја комуналних система у руралним насељима и дефинисао предлог стратегије њиховог развоја у руралним насељима Србије.

У фокусу ових радова била је инфраструктура уопште, док су други аутори парцијално разматрали појединачне инфраструктурне системе. Најчешће су анализирани водоводни и канализациони системи, као и саобраћајна инфраструктура. Јанковић и Влајков (2004) указали су на специфичне проблеме организованог водоснабдевања и каналисања сеоских насеља. Б. Ђорђевић (2018) је разматрао особености сеоских и мањих групних водовода, као и могућности водоснабдевања планинских села, док су Димкић и др. (2018) разматрали проблеме водоснабдевања села. Поред тога, Ranković-Plazinić (2015) разматрала је специфичности руралних подручја и транспортних захтева руралног становништва у циљу одрживог планирања саобраћаја у руралним подручјима.

Рурална подручја Србије одликују се бројним проблемима, развојним ограничењима, просторним специфичностима и сложеним процесима који умногоме отежавају развој инфраструктурних система и опредељују начине планирања инфраструктуре. У Републици Србији манифестују се бројни процеси који се могу препознати као реалне претње развоју инфраструктурних система у руралним насељима (модификовано на основу: Б. Лукић, 2015):

- изражен дефицит и низак квалитет јавних инфраструктурних услуга у руралним насељима;
- пропадање постојеће инфраструктуре, комуналног и стамбеног фонда услед процеса депопулације и гашења руралних насеља;
- демографско уситњавање насељске мреже и депопулација руралних насеља као процеси који у већини случајева доводе до нерационалности инфраструктурног опремања;

- запуштање и напуштање постојећих руралних инфраструктурних система услед непостојања одговарајућих управљача и служби надлежних за њихово одржавање;
- додатни притисак на постојеће инфраструктурне системе и капацитете услед наставка процеса непланске изградње у приградским руралним насељима;
- недовољна финансијска средства и ограничена подршка државе и локалне самоуправе за изградњу капиталне инфраструктуре у руралним подручјима;
- незаинтересованост и недовољна финансијска моћ локалног становништва за изградњу и одржавање мањих руралних инфраструктурних система, нарочито у условима нејасног правног оквира, недефинисаних обавеза, високих трошкова изградње и малог броја корисника;
- даља централизација одлучивања, буџетирања и управљања на нивоу општина и градова;
- систематско занемаривање значаја руралних насеља и инструмената за њихово планирање и уређење у релевантним законским оквирима.

Специфичност планирања инфраструктуре у руралним насељима произлази из њихове изражене хетерогености, разлика у односу на урбана насеља, као и бројних проблема инфраструктурног опремања. Као основне проблеме комуналног опремања руралних насеља у Србији Б. Лукић (2015) наводи:

- хетерогеност и специфичност географског и топографског положаја села;
- ниске густине становања, које често не оправдавају опремање техничком инфраструктуром;
- неплански развој сеоских домаћинстава и објеката, који се најчешће одвија у складу са тренутним потребама, могућностима и интересима руралног становништва, а не на основу плански усмереног развоја;
- чињеница да су мештани истовремено инвеститори, градитељи, управљачи и корисници комуналних система;
- недовољна улагања државе и локалне самоуправе, уз скромне стимулативне механизме;
- процеси старења, депопулације и нестајања делова насеља или целих насеља, који онемогућавају системско комунално опремање и проузрокују пропадање већ постојећих система;
- централизација одлучивања и управљања на нивоу општине, односно града;
- непостојање интегралног приступа уређењу атара и руралног насеља, као и недефинисана стратегија развоја, позиције и улоге руралних комуналних система и служби;
- недовољно препознавање руралног домаћинства, односно газдинства, као носиоца иновација и непосредног актера комуналног опремања;
- кашњење у изградњи инфраструктуре у руралним насељима, које повећава еколошке и социјалне проблеме.

Посебно значајан утицај на планирање и организацију инфраструктурних система имају топографски услови, величина насеља, густина насељености и морфолошке карактеристике. Ови фактори нарочито долазе до изражаја у руралним насељима, која су најчешће мања, ређе насељена и морфолошки мање компактна од урбаних. Због тога она захтевају другачији и просторно прилагођен приступ планирању инфраструктуре, као и различит обим, ниво опремљености и начин организације инфраструктурних система у односу на градска насеља (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004).

На основу наведене литературе, сачињен је синтезни преглед основних разлика у планирању инфраструктуре у односу на урбана насеља, као и ограничења и специфичности планирања и програмирања инфраструктуре у руралним насељима и просторима:

Просторно-демографске и морфолошке специфичности:

- Једна од основних специфичности планирања инфраструктуре у руралним насељима произлази из структуре и карактера њених корисника. За разлику од урбаних средина, у којима инфраструктурне потребе у значајној мери одређују привредни, индустријски, јавни, услужни и објекти масовног окупљања, у руралним насељима доминирају стамбена и пољопривредна функција, које су често просторно и функционално испреплетене. То условљава другачији обим, интензитет коришћења и начин организације инфраструктурних система (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004).
- Приступ планирању инфраструктуре у густо насељеним, збијеним и популационо већим руралним насељима не разликује се битно од планирања у урбаним насељима (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004). Ова насеља су често предмет урбанистичке разраде, погодна су за комунално опремање и потребан им је исти или приближан стандард као у урбаним срединама (Б. Тошић, 2011). У њима је просторно, технички и економски оправданија изградња насељских водоводних и канализационих система (Јанковић и Влајков, 2004), енергетских и телекомуникационих дистрибутивних, односно приступних система, као и јавне расвете.
- Популационо већа рурална насеља, као и групе морфолошки збијених насеља на малој међусобној удаљености, имају повољније услове и већу економску оправданост за изградњу заједничких водоводних и канализационих система. Уколико су позиционирана у близини сталних водених токова, повољнији су и услови за изградњу канализационе мреже са одвођењем отпадних вода у заједнички систем за пречишћавање (Јанковић и Влајков, 2004).
- У мањим, ретко насељеним и морфолошки разбијеним руралним насељима, услед малог броја становника, ниске густине насељености и велике удаљености између домаћинстава, често није рационално планирати и градити колективне инфраструктурне системе. Проблем инфраструктурног опремања ових насеља односи се на достизање потребног прага рентабилности и економске оправданости, нарочито код система који захтевају веће конзумно подручје, као што су топловод, водоводна мрежа, канализациона мрежа и слично (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004; Б. Тошић, 2011).
- У руралним насељима разбијене морфолошке структуре, са више међусобно удаљених заселака, где није економски оправдано, а често ни технички могуће постављање других инфраструктурних водова, рационалнија су индивидуална и децентрализована решења. У области водоснабдевања то подразумева локалне или мини-водоводне системе под управом јавних комуналних предузећа, док се у области одвођења отпадних вода као могуће решење јављају хигијенски прописане септичке јаме, уз организовано и редовно пражњење (Јанковић и Влајков, 2004; Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004).
- Демографске анализе, засноване на екстраполацији досадашњих трендова, представљају важан критеријум за димензионисање инфраструктурних система, али у руралним насељима не би требало да буду једини или пресудан основ планирања. Њихова некритичка примена може водити прихватању дефетистичког приступа, посебно у насељима која су изложена дугорочним негативним демографским трендовима (Б. Ђорђевић, 2018).

Функционална повезаност и однос према ширим инфраструктурним системима:

- У мањим сеоским насељима која су функционално повезана са градом или већим сеоским центром није увек рационално планирати све инфраструктурне системе који се развијају у градским насељима. Део инфраструктурних потреба може се задовољити ослабањем на суседно, боље опремљено насеље, односно прикључивањем на постојеће или планиране градске и насељске системе (Јанковић и Влајков, 2004; Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004). Ова насеља често су обухваћена урбанистичким планом градског насеља и налазе се под непосредним утицајем урбанистичког планирања, које их сагледава као део ширег урбаног система (Б. Тошић, 2011).

- Рурална насеља у близини већих градова, као и она позиционирана у непосредној близини регионалних, општинских или градских водоводних система, могу се прикључити на постојеће или планиране јавне системе, уколико то омогућавају просторни, технички и висински услови. То се посебно односи на насеља у близини магистралних водовода, односно система који омогућавају гравитационо снабдевање или препумпавање воде (Јанковић и Влајков, 2004; Б. Лукић, 2015; Б. Ђорђевић, 2018).
- Питање инфраструктурног опремања руралних насеља често није могуће решити искључиво локално, јер су поједини инфраструктурни системи делови ширих и сложенијих регионалних, општинских или урбаних система (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004). Због тога се планирање прикључења руралних насеља на постојеће системе урбаних насеља не сме заснивати само на физичком продужењу мреже, већ мора уважити функционалне, техничке и просторне критеријуме, како би се обезбедило ефикасно уклапање и функционисање целог система (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004).

Секторске специфичности инфраструктурног планирања:

- За разлику од урбаних средина, у којима је планирање саобраћаја најчешће усмерено на решавање проблема загушења, капацитета саобраћајница и временских губитака, у руралним просторима кључни изазов представља обезбеђивање доступности и повезаности (Ranković-Plazinić, 2015). Мали број становника, просторна разуђеност насеља и ограничена понуда јавног превоза условљавају висок степен зависности од индивидуалног превоза, због чега планирање саобраћаја у овим подручјима мора бити усмерено на унапређење приступачности, одржавање локалне путне мреже и обезбеђивање прилагођених модела мобилности (Ranković-Plazinić, 2015).
- У телекомуникационој инфраструктури, једно од ограничења представља недовољан интерес оператора за изградњу мрежа у већини руралних насеља, услед малог броја потенцијалних корисника, неповољних топографских услова, великих растојања између корисника и места прикључења, као и минималне изграђености или изостанка пратеће инфраструктуре (Žegarac, 1998). Због тога се у овим просторима често планирају алтернативни бежични телекомуникациони приступи.
- Посебан проблем у организовању водоснабдевања представља чињеница да се поједини извори квалитетне воде за пиће налазе у оквиру приватних парцела и да их власници користе као приватну својину. То отежава организовање локалних и мини-водоводних система, као и њихово укључивање у шира решења водоснабдевања (Јанковић и Влајков, 2004). Ипак, са санитарно-хигијенског и организационог становишта, препоручљиво је да се, када се за то стекну технички и финансијски услови, такви системи постепено повезују у јединственије и функционално стабилније водоводне системе (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004; Б. Ђорђевић, 2018).

Постојећи системи, управљање и институционална ограничења:

- У инфраструктурном опремању руралних насеља присутне су и приватне иницијативе, које могу представљати значајан територијални капитал. То се односи на изграђене приватне и мање локалне инфраструктурне системе, као што су локални водоводи, путеви и други системи од значаја за функционисање руралних насеља (Б. Лукић, 2015).
- Постојећи комунални системи у руралним насељима често су грађени без одговарајуће пројектне документације, грађевинских и употребних дозвола. Неретко су некомплетни, без јасно дефинисаног власника и управљача, без редовног одржавања и контроле, због чега се не препознају као легални и функционално стабилни системи. Такво стање значајно ограничава планирање инфраструктуре и ослањање на постојеће системе (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004; Јанковић и Влајков, 2004; Димкић и др., 2018; Б. Ђорђевић, 2018).
- Иако постојећи рурални и локални инфраструктурни системи могу представљати значајан капитал руралних простора, њихово унапређење и поновно активирање често је

отежано услед техничке запуштености, недовољног одржавања, нерешених власничких односа и нејасне управљачке одговорности.

Основни циљ комуналног опремања и уређења села јесте унапређење постојећих и изградња неопходних комуналних система који омогућавају квалитетнији живот и рад на селу и стварају претпоставке за његов развој (Б. Лукић, 2015: 212). Разлике између сеоских и градских средина, као и изражена хетерогеност самих сеоских насеља, не дозвољавају униформан и једностран приступ планирању инфраструктуре, већ непосредно опредељују начине, могућности и приоритете њеног планирања и програмирања (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004). Због тога се планирање инфраструктуре у руралним просторима не може заснивати на јединственом моделу који би се механички преносио из једног насеља у друго, већ захтева прилагођавање конкретним просторним и функционалним условима, уз уважавање разлика у величини, морфолошкој структури, густини насељености и начину организације живота (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004). Свако насеље захтева приступ заснован на анализи његовог идентитета и специфичности, функционалних потреба и реалних могућности развоја.

У том смислу, свако инфраструктурно решење у руралним подручјима треба да буде резултат интегралне анализе локалних потреба, ограничења и потенцијала, са циљем да се, уз рационалне трошкове изградње и одржавања, обезбеди одговарајући ниво услуге и дугорочна одрживост система (Žegarac, 1998). Избор оптималног модела условљен је морфологијом и дисперзијом насеља, топографским карактеристикама терена, стањем и положајем постојеће инфраструктуре, локацијом инфраструктурних изворишта, бројем и просторном дистрибуцијом потенцијалних корисника, очекиваним интензитетом коришћења, као и доступношћу локација за инфраструктурне објекте (Žegarac, 1998).

Планирање инфраструктуре у руралним просторима не сме бити засновано на екстензивном и уопштеном приступу, већ на сагледавању њене улоге у унапређењу просторне функционалности, доступности услуга и локалног развоја. Због тога инфраструктурне интервенције треба усмеравати селективно, ка конкретним руралним просторима и корисницима, у складу са њиховим стварним потребама, развојним ограничењима и потенцијалима (B. Lukić & D. Đorđević, 2004).

Битну претпоставку успешног планирања инфраструктуре представља уважавање основних принципа на којима се могу развијати одговарајуће технике за интегрално планирање инфраструктурних система и руралног простора који они опслужују (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004, на основу Žegarac & Arsić, 1999). Као посебно значајни могу се издвојити следећи принципи:

- 1) **Комплементарност инфраструктурних система** огледа се у чињеници да они тек заједничким деловањем, међусобно се допуњујући, формирају јединствену функцију комуналног опремања простора. Иако су инфраструктурни системи изразито хетерогени у техничко-технолошком, организационом и просторном смислу, они представљају јединствен комплекс и саставни део укупног просторног и социоекономског развоја. Због тога их је неопходно посматрати целовито, без парцијалног третирања појединачних компоненти као вештачки одвојених делова једне целине;
- 2) **Техничко-технолошка и функционална повезаност инфраструктурних система са простором** подразумева да се они не могу планирати изоловано од просторне структуре у коју су уграђени. Њихово планирање мора бити уклопљено у свеобухватно планирање уређења, коришћења и вредновања простора у целини;
- 3) **Квалитативни приступ решавању инфраструктурних проблема** подразумева анализу захтева за услугама и упоређивање предности алтернативних решења, како би се потребе корисника задовољиле уз минимално проширење капацитета или, када је то могуће, без његовог проширења, кроз прерасподелу, рационализацију или реструктурирање постојећег система. Насупрот томе, у пракси је често присутан

екстензиван приступ, који нове захтеве решава изградњом нових капацитета, односно проширивањем производних, преносних или дистрибутивних мрежа;

- 4) **Напуштање последичног третмана инфраструктуре** подразумева да се инфраструктурни системи не посматрају само као пратећа последица развоја супраструктуре, већ као њен активан и међузависан чинилац. У том смислу, планирање треба да буде засновано на узрочно-последичном односу инфраструктуре и супраструктуре, уз тражење оптималног односа у њиховој међусобној интеракцији;
- 5) **Примена моделских анализа и егзактних прорачуна** неопходна је у планирању сложених техничких система, јер се поуздане планерске одлуке не могу заснивати искључиво на искуственој процени. Због тога је потребан инжењерско-планерски приступ, који омогућава већу поузданост у вредновању варијантних решења и доношењу одлука.

Општа концепција одрживог и стратешког развоја инфраструктурних система у руралним насељима подразумева следећа усмерења (модификовано према: Б. Лукић, 2015):

- очување, модернизацију, ширење и комплетирање постојећих инфраструктурних система и објеката, у складу са локалним условима и потребама руралних насеља;
- усклађивање степена инфраструктурне опремљености руралних насеља и подручја са степеном њихове развијености и виталности;
- развијање нових комуналних садржаја и објеката, као што су мале електране на обновљиве изворе енергије, гасификација и други системи од значаја за локални развој;
- развој независних, децентрализованих мини-инфраструктурних система, алтернативних решења и бежичних телекомуникационих система у морфолошки разбијеним и ретко насељеним руралним насељима;
- прилагођавање технологија и обима инфраструктурних система заштити пољопривредног земљишта, шума и вода, као и очувању природних и створених предеоних вредности;
- планирање алтернативних и привремених система у „патуљастим”, планинским руралним насељима;
- умрежавање постојећих и будућих руралних и локалних система са урбаним и регионалним системима у јединствене и функционално стабилније инфраструктурне целине;
- организациону и власничку трансформацију инфраструктурних система, уз развијање јавно-заједничко-приватних модела сарадње и укључивање приватне иницијативе и постојеће руралне инфраструктуре у синергијски развој;
- успостављање руралних комуналних служби за развој, одржавање и управљање руралним инфраструктурним системима.

Стратегија инфраструктурног, односно комуналног опремања руралних насеља треба да се заснива на еколошкој подобности, економској исплативости и социјалној прихватљивости. **Еколошка подобност** подразумева усклађеност инфраструктурних решења са еколошким условима, заштитом природе и очувањем животне средине. **Економска исплативост** односи се на неопходан степен рентабилности и поузданости функционисања инфраструктурних система, у зависности од величине, типа и доминантних активности села. **Социјална прихватљивост** подразумева да инфраструктурна решења буду доступна и прилагођена потребама становништва, да доприносе квалитету живота и афирмацији руралног начина живота (Б. Лукић, 2015).

Стандардни процес планирања инфраструктурних система укључује више основних корака, као што су: идентификација проблема, постављање циљева, формирање варијантних решења, евалуација варијанти кроз аналитички поступак и избор приоритетне варијанте (Žegarac & Arsić, 1999). Поред тога, Д. Ђорђевић и Б. Лукић (2004) дефинисали су кораке у планирању и

програмирању инфраструктуре у руралним подручјима, који су за потребе овог рада делимично термилошки прилагођени актуелном правном и планерском оквиру:

1. Израда просторног плана општине и уређајних основа за рурална насеља која нису предмет детаљне разраде кроз урбанистички план;
2. Израда одговарајућих урбанистичких планова:
 - планова генералне регулације за рурална насеља или планова детаљне регулације за делове руралних насеља;
 - генералних урбанистичких планова и планова генералне регулације за градска насеља којима ће, по могућности, бити обухваћена и приградска рурална насеља;
3. Израда програма унапређења јавне инфраструктуре:
 - програма који обухватају заједнице сеоских насеља;
 - програма који обухватају градска насеља са приградским руралним насељима;
 - програма који, поред економске димензије, обавезно садрже и еколошку димензију кроз одговарајуће процене утицаја;
4. Циклично ревидовање и преиспитивање програма, уз анализу и објављивање оствареног и неоствареног.

2.1.8. Инфраструктура као фактор и инструмент руралног развоја

Инфраструктурни системи представљају основу функционисања и развоја простора, као и задовољавања егзистенцијалних потреба становништва (Žegarac, 1998). Изградњом инфраструктурних система, као и њиховим просторним и техничко-технолошким решењима, може се знатно утицати на квалитет и друге елементе простора (Žegarac, 1998: 12). Добро постављена, димензионисана, просторно и временски координисана инфраструктура стимулише и просторно усмерава развој, док њен недостатак представља једну од кључних развојних препрека (Žegarac, 1998).

Инфраструктурни системи су један од битних фактора развоја, због чега је степен њихове изграђености и развијености у директној вези са развијеношћу одређене средине (Žegarac & Arsić, 1999: 32). Полазећи од тога, инфраструктура се може посматрати као један од основних предуслова руралног развоја, јер непосредно утиче на услове живота, економску активност, доступност услуга, просторну повезаност и дугорочну одрживост руралних заједница. У савременим приступима руралном развоју она се не посматра само као технички систем, већ као један од кључних фактора територијалне кохезије, социјалне укључености и одрживе трансформације руралних простора. Нарочито у подручјима која одликују мала густина насељености, већа удаљеност од урбаних центара, ограничена доступност јавних услуга и неповољни демографски процеси, инфраструктурни развој представља основни услов за ублажавање изолованости, смањење развојних разлика и јачање локалних развојних потенцијала (OECD, 2016; World Bank, 2009; Pora et al., 2025).

Инфраструктура се све чешће тумачи као један од носећих елемената уравнотеженог територијалног развоја. Њено одсуство или недовољна развијеност доводи до просторне изолованости, повећања трошкова живота, смањене доступности услуга, убрзаних миграционих процеса и мање способности руралних подручја да привуку инвестиције (World Bank, 2009; Pora et al., 2025). Истовремено, инфраструктура има двоструку улогу: она је фактор развоја, јер условљава економске, социјалне и еколошке могућности руралних насеља, али је и инструмент развоја, јер се њеним планирањем, изградњом и унапређењем могу усмеравати развојни процеси, ублажавати територијалне неједнакости и јачати функционалне везе између руралних и урбаних подручја.

Инфраструктурни развој у руралним подручјима не утиче само на физичку опремљеност простора, већ и на квалитет живота, доступност основних услуга, смањење изолованости и укупно благостање руралних заједница. Недовољна развијеност инфраструктурних система

продубљује разлике између урбаних и руралних подручја и ограничава могућности њиховог економског и социјалног развоја (Manggat et al., 2018).

Економски аспект: инфраструктура као предуслов локалне економске активности

Развој саобраћајне, енергетске, водне и телекомуникационе инфраструктуре сматра се предусловом јачања пољопривреде, локалне економије, продуктивности и прихода руралног становништва (Manggat et al., 2018). Ови инфраструктурни системи омогућавају основно функционисање пољопривреде, прерађивачких делатности, туризма и других услужних делатности. Истраживања указују да улагања у инфраструктуру директно подстичу руралне економије, јер побољшавају повезаност локалних тржишта, смањују производне и транспортне трошкове и повећавају просторну мобилност становништва и радне снаге (Heijman & Van der Heide, 2000; Satish, 2007; Lenz et al., 2017; European Commission, 2021; European Commission, 2024).

Економски значај инфраструктуре у руралним подручјима огледа се у њеном утицају на приступ тржиштима, раст продуктивности, привлачење инвестиција и диверзификацију руралне економије. Развијена инфраструктура омогућава ефикасније кретање људи, робе, услуга и информација, чиме се смањују трошкови пословања и повећава конкурентност локалних производа и услуга. У том смислу, инфраструктура не представља само материјалну основу економских активности, већ и механизам повезивања руралних произвођача са ширим тржиштима (Judijanto & Al-Amin, 2024).

Изграђени инфраструктурни системи повратно делују на развој простора повећањем вредности земљишта, јачањем атрактивности простора, активирањем локација и стварањем економских и других компаративних предности. Простори опремљени инфраструктуром постају привлачнији за нове инвестиције и развој привредних активности, јер омогућавају ниже трошкове пословања, већи степен доступности и ефикасније коришћење простора. На тај начин инфраструктура мултиплицира економске ефекте и подстиче даљи развој читавог простора (Žegarac & Arsić, 1999: 32).

Посебан значај има путна инфраструктура, јер одређује степен доступности тржишта, радних места, јавних служби и општинских и регионалних центара. Добра путна повезаност омогућава бржи и јефтинији транспорт и пласман пољопривредних производа, сировина и готових производа, смањује трошкове горива и одржавања возила, скраћује време путовања и повећава ефикасност дистрибуције. У руралним подручјима, где су транспортни трошкови често једна од главних препрека развоју, унапређење путне мреже може директно утицати на раст прихода домаћинстава, конкурентност локалне производње и јачање регионалне економије (Jones et al., 2021; Winikoff, 2024; Judijanto & Al-Amin, 2024).

Путна инфраструктура има и посредне економске ефекте, јер повећава инвестициону привлачност руралних подручја. Инвеститори су склонији улагању у просторе који имају поуздану саобраћајну доступност, стабилно снабдевање енергијом, приступ води и телекомуникациону повезаност. У таквим условима лакше се развијају агропрерађивачке делатности, мања производна постројења, складишни капацитети, туристички садржаји и друге активности које нису искључиво везане за примарну пољопривредну производњу. На тај начин инфраструктура доприноси економској диверзификацији руралног простора и смањењу зависности локалних економија од једног сектора (Johnson, 2021; Chakraborty, 2020; Kumar et al., 2022).

Енергетска и водоводна инфраструктура такође имају непосредан утицај на економски развој руралних насеља. Стабилно снабдевање електричном енергијом омогућава употребу савремених технологија у пољопривреди, агробизнису, малим и средњим предузећима и услужним делатностима. Електрификација и поуздано снабдевање енергијом подржавају механизацију, системе за наводњавање, хлађење и складиштење производа, прераду пољопривредних сировина и развој локалних предузетничких активности. Слично томе,

приступ квалитетној води утиче на продуктивност пољопривреде, здравље становништва и могућност развоја прехранбене производње, туризма и других делатности које зависе од поузданих комуналних услова (Olaoye, 2023; Hobbs, 2021; Judijanto & Al-Amin, 2024).

Све већи значај у економском развоју руралних подручја има и дигитална инфраструктура. Приступ брзом интернету, електронским услугама, дигиталним платформама, електронском банкарству и онлајн тржиштима мења економску динамику руралних заједница и отвара могућности за рад на даљину, дигитално предузетништво, развој микро-предузећа, промоцију туристичких ресурса и директнији пласман локалних производа (Salemink et al., 2017; Arcuri et al., 2023; Ma et al., 2023; Pora, 2023). Због тога се дигитална инфраструктура све више посматра као предуслов савремене руралне конкурентности и као инструмент смањења просторне изолованости у дигиталној економији (Salemink et al., 2017; Arcuri et al., 2023; Ma et al., 2023; Aldashev & Batkeyev, 2021). Такви облици економске активности, засновани на дигиталној повезаности, доприносе економској диверзификацији руралних подручја и смањују њихову зависност од традиционалне пољопривреде као доминантне делатности.

У том смислу, инфраструктура се може посматрати као инструмент економске активације руралних простора. Њеним усмеравањем ка локалним центрима, туристичким зонама, производним подручјима, демографски виталнијим насељима и просторима са развојним потенцијалима могуће је подстаћи локалне економске токове, повећати атрактивност простора за инвестиције и ојачати функционалну улогу руралних насеља у широј мрежи насеља.

Социјални аспект: инфраструктура као услов квалитета живота и социјалне укључености

Социјална димензија инфраструктуре произилази из њеног непосредног утицаја на квалитет живота, доступност јавних услуга и социјалну укљученост руралног становништва. У руралним подручјима инфраструктурна неопремљеност не представља само технички недостатак, већ један од механизма продубљивања постојећих социјалних неједнакости, јер становништву отежава приступ образовању, здравственој заштити, административним услугама, културним садржајима и тржишту рада. Због тога се рурална инфраструктура у литератури доводи у везу са смањењем сиромаштва, ублажавањем неједнакости и побољшањем услова живота у маргинализованим подручјима (Liu, 2022; Yu et al., 2024; Pora et al., 2025).

Развијена инфраструктура омогућава приступ основним услугама и ресурсима који одређују свакодневни живот руралног становништва. Она утиче на образовне могућности, здравствену безбедност, радну способност, информисаност, мобилност и укупни људски капитал руралних заједница. Улагања у саобраћајну, комуналну, енергетску и дигиталну инфраструктуру доприносе стварању основних услова за дугорочни и инклузивни развој руралних подручја (Leistritz & Murdock, 2021; Judijanto & Al-Amin, 2024).

Недовољно развијена инфраструктура посебно погађа периферна, планинска, демографски ослабљена и просторно разутјена насеља. Њено одсуство или слаб квалитет директно утичу на свакодневни живот и на одлуку становништва да остане или напусти рурално подручје, повећавају осећај периферности, смањују функционалну самосталност насеља и убрзавају њихово социјално и демографско слабљење.

Инфраструктура има важну улогу у изградњи људског капитала и смањењу социјалне искључености и неједнакости (Yu et al., 2024). Са становишта социјалне кохезије, она има изразито интегративну улогу: повезује рурална насеља са центрима услуга, смањује просторну изолованост и омогућава равноправније укључивање становништва у образовне, здравствене, административне, финансијске, тржишне и комуникационе токове. У том контексту, дигитална инфраструктура постаје све значајнија за приступ е-управи, образовању на даљину, електронском банкарству, информисању и новим облицима рада и комуникације, нарочито у

удаљеним насељима у којима је физички приступ услугама ограничен (Salemink et al., 2017; Arcuri et al., 2023).

Због тога инфраструктура у социјалном смислу представља један од кључних инструмената ублажавања урбано-руралних разлика. Њеним планирањем могуће је унапредити доступност услуга, повећати функционалну самосталност локалних руралних центара и обезбедити минимални стандард живота у насељима удаљеним од општинских и регионалних центара.

Еколошки аспект: инфраструктура као услов одрживости и заштите руралног простора

Еколошки аспект инфраструктуре посебно је значајан у контексту одрживог руралног развоја, јер инфраструктурни системи непосредно утичу на коришћење природних ресурса, квалитет животне средине, енергетску ефикасност, управљање водама и отпадним водама, као и на отпорност руралних подручја на климатске и друге ризике. Савремена литература све више повезује инфраструктуру са зеленом и одрживом трансформацијом руралних простора, при чему се као важне теме издвајају зелена и дигитална инфраструктура, енергетска ефикасност, локални развој и прилагођавање новим еколошким условима (Wubayehu, 2020; Hindersah et al., 2020; Kalinowski & Rosa, 2021; Maloney et al., 2024; Popa et al., 2025).

Водоводна и канализациона инфраструктура имају кључну еколошку и здравствену улогу, јер утичу на рационално коришћење водних ресурса и заштиту земљишта, површинских и подземних вода. У руралним насељима без организованог одвођења и пречишћавања отпадних вода повећава се ризик од загађења локалних изворишта, бунара, водотокова и земљишта, што директно угрожава квалитет животне средине и безбедност становништва. Због тога развој канализационих система, малих постројења за пречишћавање отпадних вода, биолошких сепаратора и других локално прилагођених решења представља важан инструмент еколошке заштите руралног простора.

Енергетска инфраструктура такође има изражену еколошку димензију. Поуздано снабдевање енергијом омогућава модернизацију производње, домаћинства и јавних услуга, али истовремено отвара питања енергетске ефикасности, обновљивих извора енергије и смањења притисака на животну средину. У руралним подручјима, нарочито у просторно разуђеним и планинским насељима, локална и децентрализована енергетска решења могу допринети поузданијем снабдевању, рационалнијем коришћењу ресурса и већој отпорности заједница на спољне енергетске и климатске ризике.

Еколошка функција инфраструктуре посебно долази до изражаја у брдско-планинским, заштићеним и природно осетљивим руралним подручјима, где неадекватна инфраструктурна решења могу угрожити водне ресурсе, земљиште, пејзажне вредности и локалне екосистеме. Због тога инфраструктурни развој у таквим просторима мора бити територијално прилагођен, технички одржив и еколошки прихватљив. То подразумева рационално коришћење воде и енергије, контролу отпадних вода, ограничење негативних утицаја на природне вредности и усклађивање инфраструктурних интервенција са природним ограничењима и режимима заштите.

Посматрано у целини, инфраструктура је један од кључних механизма преко којих се економски, социјални и еколошки циљеви руралног развоја повезују у јединствен територијални приступ. Она омогућава развој локалне економије, побољшање услова живота и заштиту природних ресурса, али истовремено представља и инструмент јавне политике којим се могу усмеравати просторни развој, смањивати неједнакости и јачати одрживост руралних заједница. Због тога се рурална инфраструктура не може третирати као искључиво техничка компонента, већ као један од основних стубова уравнотеженог територијалног развоја, социјалне кохезије и дугорочне одрживости.

2.2. РУРАЛНИ ПРОСТОР И РУРАЛНИ РАЗВОЈ

2.2.1. Преглед досадашњих истраживања

У литератури је заступљена обимна научна грађа која, из различитих дисциплинарних, секторских и територијалних перспектива, анализира руралне просторе, њихова ограничења, потенцијале, типологије и могуће правце развоја. Руралним просторима и проблематиком руралног развоја бавили су се бројни аутори, полазећи од различитих теоријских и методолошких приступа. У том погледу издвајају се проф. др Зорка Закић и проф. др Жаклина Стојановић са Економског факултета и проф. др Наталија Богданов са Пољопривредног факултета Универзитета у Београду. С обзиром на територијални приступ руралним просторима у овом истраживању, посебно је релевантан допринос проф. др Љиљане Василевске са Грађевинско-архитектонског факултета Универзитета у Нишу, др Марије Дробњаковић из Географског института „Јован Цвијић” САНУ и др Александре Гајић Протић из Института за архитектуру и урбанизам Србије, као и српске географске школе.

Значајне резултате представљају пројекти које је реализовао Географски факултет Универзитета у Београду: „Енциклопедијски лексикон насеља Србије”, чији су резултати објављени у пет томова под називом „Географска енциклопедија насеља Србије” у периоду 2001–2005. године, као и научна монографија *Развојни потенцијали и ограничења ревитализације руралног простора централне Србије* (Павловић и др., 2015), настала као резултат рада на пројекту „Развојни програми ревитализације села Србије”.

Почетком XXI века проблематика руралног развоја постаје изразито актуелна у контексту транзиционих промена, регионалног развоја, европских интеграција и концепата интегралног и одрживог развоја. У том оквиру афирмише се и појам интегралног и одрживог руралног развоја, који рурални простор не посматра искључиво кроз аграрну функцију, већ као сложен социоекономски, просторни и развојни систем.

Један од истраживачких праваца односио се на концепте интегралног и одрживог руралног развоја. Закић и Стојановић анализирале су концепт интегралног руралног развоја Европске уније (ЕУ) и могућности његове примене у Србији (Zakić & Stojanović, 2002), а затим га разматрале као стратешко опредељење Србије и један од приоритета хармонизације са Европском унијом (Закић, 2003; Закић и Стојановић, 2004). У каснијим истраживањима указивано је на значај интегралног руралног развоја за уравнотеженији регионални развој (Радовановић, 2010) и смањење сиромаштва (Мирковић, 2010). Сеоска насеља препозната су и као могући центри и носиоци руралног развоја Србије (Stamenković, 1999).

Истовремено, у литератури је афирмисан и концепт одрживог руралног развоја, кроз разматрање његових основних принципа и значаја за земље Европске уније и Србију (Jovanović Gavrilović, 2004), као и могућности креирања ефективне стратегије одрживог руралног развоја у Србији на основу компаративних искустава земаља окружења и Европске уније (Đekić i dr., 2011a; Đekić i dr., 2011b; Zakić & Stojanović, 2011).

Као разрада поменутих концепата, у литератури су разматрани модели, институционални оквири и стратешки правци руралног развоја Србије. Постављане су основе за израду модела руралног развоја (Zakić & Stojanović, 2005), указано је на различите концепте, стратегије и моделе руралног развоја (Ј. Ђорђевић и Тодоровић, 2006; Ристић и Вујичић, 2011), као и на институционални оквир за његово финансирање (Stojanović, 2005). Посебна пажња посвећена је улози локалних актера и капацитета локалних заједница у креирању и спровођењу политика руралног развоја (Milić, 2011; Поповић и др., 2011), као и политици руралног развоја Србије у контексту европских интеграција и процеса приступа Европској унији (Зекић и др., 2006).

Као инструменти руралног развоја препознати су претприступна помоћ, IPARD програм и други фондови Европске уније, програми прекограничне сарадње (Stojanović & Bogdanov,

2007; Јанковић, 2009; Поповић, 2009; Stojanović & Manić, 2009; Zekić i dr., 2016; Gluščević i dr., 2017), као и стратешко планирање на локалном нивоу (Njegovan et al., 2010).

У оквиру секторских истраживања разматрани су фактори и инструменти одрживог руралног развоја. Из економске перспективе, рурални развој најчешће је сагледаван кроз развој аграрних и неаграрних функција руралних подручја (Ђекић, 2000) и улогу аграрне економије и аграрне политике у моделима руралног развоја (Zakić & Stojanović, 2003; Zakić & Stojanović, 2008; Stojanović i dr., 2018). Као један од кључних развојних фактора издвојена је пољопривреда, нарочито кроз аграрну политику ЕУ, концепт мултифункционалне пољопривреде и мултифункционалног аграрног развоја (Малешевић, 2005; Вара Tankosić & Stojasavljević, 2014; Marković, 2015; Ђекић et al., 2016; Ђурић, 2018). Као фактор руралног развоја истицано је и рурално предузетништво, са потенцијалом за запошљавање, диверзификацију руралне економије и унапређење прихода руралних домаћинстава, уз наглашен значај подстицајног институционалног и локалног окружења (Radović-Marković, 2010).

Значајан допринос истраживању руралне економије и руралног развоја дала је проф. др Наталија Богданов, чији научни рад обухвата руралну економију, аграрну политику и политику руралног развоја, са посебним освртом на транзиционе реформе аграрне и руралне политике (Bogdanov, 2003; Bogdanov, 2007; Bogdanov, 2015; Papić & Bogdanov, 2015; Bogdanov, 2016), мултифункционални развој пољопривреде и руралних подручја (Bogdanov & Vasiljević, 2011), као и стратешко, концептуално и институционално прилагођавање у контексту европских интеграција (Bogdanov, 2003). У ширем истраживачком опусу Богданов обрађивана су и питања територијалног капитала руралних подручја (Bogdanov & Janković, 2013), методологије утврђивања руралности и типологије хетерогених руралних простора (Bogdanov & Stojanović, 2006; Efstratoglou et al., 2007; Bogdanov et al., 2008), при чему је предложена типологија руралних простора Србије касније примењена и у Националном програму руралног развоја 2011–2013.

Уз пољопривреду, туризам се у Србији препознаје као један од значајних фактора диверзификације руралне економије, ревитализације села и одрживог руралног развоја. Бројни аутори указују на потенцијал руралног туризма, екотуризма и агротуризма као праваца подстицања тог развоја (Чомић, 2003; Стојановић и Манић, 2007; Тодоровић и Бјељац, 2007; Štetić & Šimičević, 2008; Тодоровић и Штетић, 2009; Vasilevska, 2011; Ђорђевић-Milošević & Milovanović, 2012; Панић, 2013; Jakovljević & Krstić, 2016).

Инфраструктура је такође препозната као један од фактора руралног развоја. Митровић (2003) указује на улогу јавних служби као облика друштвене инфраструктуре, док D. Ristić et al. (2022a) опремљеност сеоских насеља инфраструктуром издвајају као једну од основних детерминанти руралне обнове Србије. У оквиру секторских истраживања, комасација је такође препозната као мера уређења и обнове руралних подручја, унапређења структуре пољопривредног земљишта и подршке руралном развоју (Trifković, 2001; Марошан и Ђокић, 2003; Avramović, 2004; Čvorić, 2010; Trifković & Marinković, 2010).

Значајно место имају и радови о законодавном оквиру руралног планирања, планским инструментима развоја села и могућностима њиховог уређења кроз различите врсте планова, уз указивање на традиционално неповољан положај руралних насеља и простора у систему планирања (Малобабић и Милијић, 2001; Стаменковић, 2001; Димић, 2003; Малобабић, 2003a; Милошевић, 2003; Радовановић, 2003; Шећеров и др., 2007; Тркуља и Гатарих, 2010; Šećerov i dr., 2013). Просторни и урбанистички планови у тим истраживањима посматрани су као важан инструмент ревитализације и обнове села, усмеравања њиховог уређења и изградње, као и подстицања руралног развоја кроз њихову израду и спровођење.

Део литературе усмерен је на идентификацију негативних трендова, проблема и ограничења руралног развоја (Nikolić & Maksin-Minić, 2003; Veličković & Jovanović, 2021). Емпиријска истраживања најчешће указују на демографске проблеме, депопулацију и напуштање села, што доводи до слабљења демографске основе руралних подручја (Martinović & Šantić, 2006;

Стаменковић, 2004; Milošević et al., 2010; Milošević et al., 2011; Joksimović et al., 2023). Поред тога, издвајају се смањење обрадивих површина, промена намене земљишта, укидање јавних служби (Gatarić et al., 2022; Антић, 2024) и еколошки проблеми у руралним подручјима (Малобабић, 2001б; Јосимовић, 2004). Други истраживачки правац односи се на валоризацију руралних подручја Србије, кроз утврђивање њихове атрактивности (Тодоровић, 2007), развијености (Стојиљковић, 2010), развојних могућности (Стаменковић, 1996; Спалевић, 2009) и специфичности са аспекта одрживог и регионалног развоја (Закић и Стојановић, 2006; Todorović et al., 2010).

Ревитализација и одрживи развој села и руралних подручја разматрани су као значајна концептуална, теоријска и методолошка питања (Stamenković & Tošić, 1995; Njegovan & Ristić, 1995; Stojanov, 1995; Babić, 2000). Посебан допринос проучавању ревитализације сеоских насеља у новијем периоду дали су др Александар Виденовић, у публикацији *Обнова центара у руралним подручјима* (Виденовић, 2017), и др Милена Николић, у уџбенику *Стратешки развој и ревитализација сеоских насеља* (Николић, 2022).

Једна од основних карактеристика савремених руралних студија јесте прелазак са секторског на територијални приступ, који Kranjčević (2006) препознаје као полазиште за планирање руралног развоја. За ово истраживање посебно су релевантна истраживања која рурални развој сагледавају из територијалне перспективе.

У том погледу значајан је опус проф. др Љиљане Василевске, која је рурални развој разматрала у регионалним оквирима, и у оквиру политике регионалног развоја (Vasilevska, 2006; Василевска, 2009; Vasilevska, 2010б) и кроз стратешки приступ руралном развоју (Vasilevska, 2009; Василевска, 2012). Посебну пажњу посветила је европским моделима руралног развоја и програмско-пројектним активностима у оквиру политике руралног развоја ЕУ, као и могућностима њихове примене у домаћем контексту (Василевска и Рибар, 2004а; Vasilevska i dr., 2016). Полазећи од територијалних модела и приступа, програме обнове села и руралног развоја разматрала је као инструменте равномернијег регионалног развоја и управљања руралним развојем на регионалном и локалном нивоу (Василевска и Митковић, 2002; Василевска и Рибар, 2004б; Василевска, 2005; Vasilevska, 2007; Vasilevska, 2010а). Значај овог приступа потврђен је и кроз учешће Љ. Василевске у изради Просторног плана Републике Србије 2010–2020, у оквиру којег су издвојена три типа руралних подручја Србије као основа за рурално планирање: 1) интегрисана, успешна рурална подручја; 2) средишња рурална подручја; 3) удаљена слаба рурална подручја (ППРС, 2010).

У новијим истраживањима уочљив је интегрални територијални приступ валоризацији и типологији руралних простора. Примена вишедимензионалних и мултиваријантних метода омогућила је разграничење и типологију руралних подручја и насеља, као важну основу за планско усмеравање њиховог развоја (Efstratoglou et al., 2007; Bogdanov et al., 2008; Стојиљковић и Његован, 2010; А. Лукић, 2012; Martinović & Ratkaj, 2015; Gajić et al., 2018; Дробњаковић, 2019; Gajić et al., 2021; Drobňaković & Steinführer, 2024).

Bogdanov et al. (2008) су извршили типологију руралних простора Србије за потребе економског и руралног развоја, која је касније примењена и у Националном програму руралног развоја 2011–2013. Martinović & Ratkaj (2015) су, полазећи од вишедимензионалне природе руралности и хетерогености руралног простора, издвојили различите развојне трајекторије руралних подручја на основу демографских, економских, пољопривредних и инфраструктурних индикатора. Gajić et al. су у радовима из 2018. и 2021. године применили групе релевантних индикатора и мултиваријантне методе ради разграничења и класификације руралних подручја Србије, најпре на нивоу општина (Gajić et al., 2018), а затим и на нивоу насеља, са циљем унапређења рурално-урбаних класификација и њихове примене у просторном планирању, креирању развојних политика и територијалном управљању (Gajić et al., 2021).

Значајан допринос овом истраживачком правцу дала је Марија Дробњаковић, развијајући метод за идентификацију и типологију руралних насеља као развојних нуклеуса руралног простора централне Србије (Дробњаковић, 2016; Дробњаковић, 2019). У каснијем раду, Drobñjaković & Steinführer (2024) руралност у Србији сагледале су као хетероген и континуиран просторни феномен, развијајући методолошки приступ значајан за разумевање руралних трансформација, просторно планирање и креирање развојних политика.

О значају села и руралних подручја као предмета домаћих научних и стручних истраживања сведочи и конференцијска активност крајем XX и почетком XXI века. У организацији Удружења урбаниста Србије одржан је низ скупова посвећених планирању, уређењу и развоју села, међу којима се издвајају скупови у Косјерићу 2000, Предејанима 2001, Матарушкој Бањи 2002, Бачу 2003. и Бањи Врујци 2004. године. Значајно место имају и „Власински сусрети”, научна манифестација интердисциплинарног карактера, која се од 1995. године одржава у Власотинцу у организацији Завода за проучавање села и обухвата питања обнове и развоја села, локалног и регионалног руралног развоја, заштите животне средине, развоја маргиналних и брдско-планинских подручја, као и улоге државе, науке и локалних заједница у процесима обнове села.

У целини посматрано, досадашња истраживања сведоче о континуираном интересовању за село, рурална подручја и рурални развој и представљају значајну основу за њихово даље проучавање. Истовремено, питање њиховог планског усмеравања отвара посебан истраживачки проблем: положај и развијеност руралног планирања у Србији.

Руралним планирањем у Србији непосредно се бавио мали број аутора, иако су у ранијем периоду, кроз научно-стручне реферате о планирању и уређењу сеоских територија и насеља, постављене основе за развој ове области (Simonović, 1980; Bojović, 1986; Gostović, 1989; Симоновић и Рибар, 1993; Д.П. Ђорђевић, 1998; Malobabić & Bakić, 2004; Малобабић, 2004а). Допринос њеном теоријском и методолошком утемељењу дали су Gallent et al. (2008), кроз књигу *Увод у рурално планирање*, као и проф. др Бранка Тошић у уџбенику *Основе руралног планирања* (Б. Тошић, 2011). У новијим радовима ова област разматрана је углавном кроз поједине аспекте, заступљене концепте и стадијуме развоја руралног планирања (Drobñjaković, 2015), стање и перспективе руралног планирања у земљама у развоју (Иванишевић и Гатарић, 2017), као и савремене европске концепте руралног планирања на локалном нивоу (Tošić & Živanović, 2022).

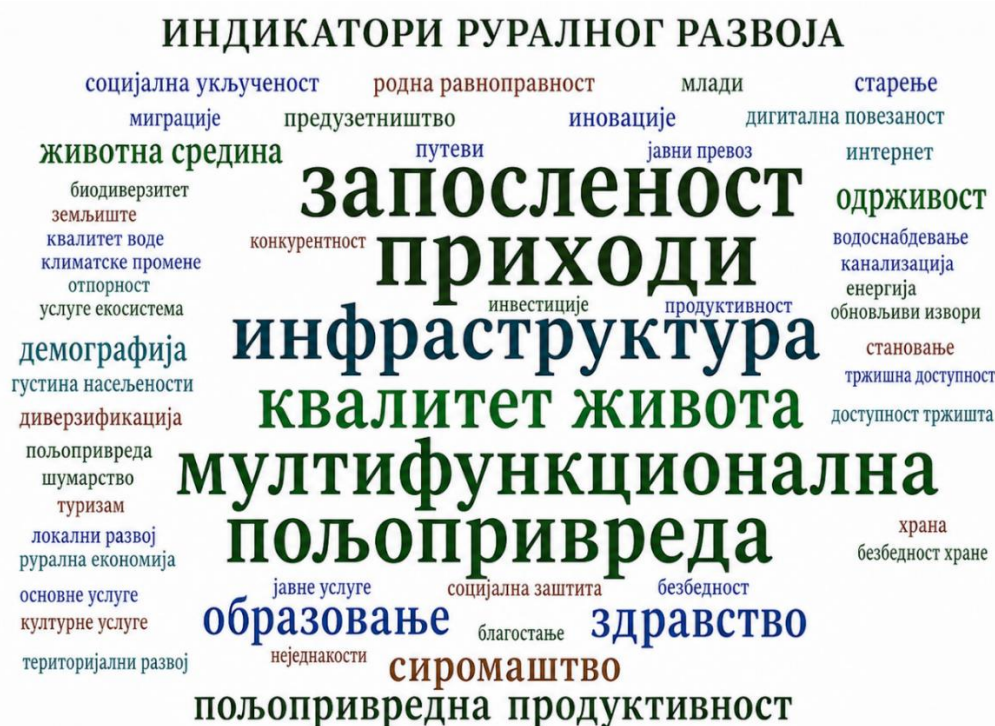
Досадашња истраживања села, руралних подручја и руралног развоја представљају важну основу за унапређење руралног планирања. Ипак, ова област је у домаћем контексту остала недовољно развијена и запостављена у теоријско-методолошком, стручном, правном и институционалном смислу (Д.П. Ђорђевић, 1998; Drobñjaković, 2015). Иако територијално усмерене руралне студије могу бити полазиште за планирање руралног развоја (Kranjčević, 2006), значајан део истраживања остаје на нивоу анализе, валоризације и типологије, без довољног превођења утврђених проблема, ограничења и потенцијала у конкретне планске моделе, мере и сценарије развоја. У томе се препознаје истраживачка празнина на коју се ово истраживање надовезује.

2.2.2. Појам руралног простора

Рурални простор представља сложен географски, друштвено-економски и функционални систем који се одликује специфичним природним, демографским, привредним, инфраструктурним и културним обележјима. Јединствена и општеприхваћена дефиниција руралног подручја не постоји, већ се оно у различитим научним дисциплинама, секторским политикама и планерским праксама одређује у складу са предметом, циљевима и просторним нивоом анализе. Vasilevska (2006) издваја два начина одређивања: негативно дефинисање руралних подручја као простора који нису урбани и њихово одређивање на основу структурних карактеристика.

У пракси се најчешће разликују два приступа одређивању руралности: секторски и територијални. Секторски приступ руралност везује превасходно за пољопривреду и сродне делатности, при чему се као основни показатељи користе структура економске активности и однос пољопривредног и непољопривредног становништва (Закић и Стојановић, 2006; Дробњаковић, 2019). Територијални приступ рурална подручја одређује на основу ширих просторних, демографских и функционалних карактеристика, као што су густина насељености, удаљеност од центара услуга, доступност и укупна организација простора, због чега је погоднији за сагледавање хетерогености руралних подручја и њихових развојних потреба (Закић и Стојановић, 2006; Дробњаковић, 2019).

Хетерогеност руралних простора условила је развој различитих типологија и критеријума њихове класификације. У праксама многих земаља присутни су различити приступи издвајању руралних подручја, а у појединим државама у званичној употреби постоји више критеријума руралности (Vasilevska, 2006). Систематичан преглед различитих дефиниција руралних простора и примењених критеријума руралности дат је у делима Vasilevska (2006) и Дробњаковић (2019). С обзиром на то да су ови приступи већ детаљно обрађени у наведеним радовима, они се у овом истраживању не разматрају шире, јер примарни фокус рада није на теоријско-методолошкој расправи о појму руралног простора, већ на планирању инфраструктуре у руралним насељима. На основу прегледа индикатора за издвајање и типологију руралних простора и насеља, у форми облака речи приказани су индикатори руралности и руралног развоја који су најчешће у употреби (Слика 3).



Слика 3. Облак речи кључних индикатора руралности и руралног развоја
Извор: аутор на основу Vasilevska, 2006; Дробњаковић, 2019.

У најопштијем смислу, рурална подручја се одређују као географски простори изван градских и урбанизованих зона, које карактеришу мање заједнице, нижа густина насељености, мања концентрација изграђених структура и доминација пољопривредних, шумских и других природних површина (Heffner & Solga, 2006; Хафнер, 2015; Yang et al., 2016). Већина аутора као основна обележја руралног простора издваја повезаност са природним ресурсима и пољопривредом, доминантно учешће пољопривреде у структури делатности, слабију демографску структуру, недовољно развијену инфраструктуру, ограничену доступност јавних

услуга и специфичан начин живота становништва, који је у тесној вези са природним окружењем (Woods, 2005; Vasilevska, 2006; Đurić, 2022).

Са просторног аспекта, рурална подручја се препознају по ниској густини насељености, ниском просторном доступношћу јавним услугама, нижем нивоу инфраструктурне и комуналне опремљености (Vasilevska, 2006). Рурална подручја су, поред тога, често релативно изолована, удаљена од динамичнијих центара активности и слабије укључена у процесе одлучивања, али су истовремено изложена утицајима модернизације, урбанизације и промена у економској структури (Ambrosio-Albala & Delgado, 2008; Ambrosio-Albalá & Bastiaensen, 2010).

Савремена схватања руралности превазилазе традиционално поимање села као искључиво пољопривредног простора. Рурални простори се све више посматрају као мултифункционална подручја у којима се, поред пољопривредне производње, развијају туризам, занатство, услужне делатности и други облици локалне економије. Истовремено, они имају значајну улогу у очувању природних ресурса, културног наслеђа, локалног идентитета и традиционалних вредности заједница (Woods, 2005; Đurić, 2022). Због тога се рурални простор у савременим истраживањима посматра као динамичан и променљив простор, чије функције зависе од односа природних услова, демографских процеса, економске структуре, инфраструктурне опремљености и повезаности са урбаним центрима.

Основне карактеристике руралних простора могу се груписати у неколико међусобно повезаних целина: просторна и природна, демографска, економска и функционална, инфраструктурна и услужна, као и социо-културна обележја. Просторна и природна обележја односе се на доминацију пољопривредних, шумских и других природних површина, као и на значај земљишта као основног природног ресурса и фактора економског развоја (Johnston et al., 2000). Демографска обележја обухватају нижу густину насељености, мању величину насеља, просторно дисперзну насељску структуру, депопулацију, старење становништва и миграције млађе популације према градским центрима (OECD, 1994). Економска и функционална обележја огледају се у значају пољопривреде и делатности заснованих на природним ресурсима, али и у постепеној диверзификацији руралне економије. Инфраструктурна и услужна обележја односе се на нижи степен развијености физичке, комуналне, дигиталне и друштвене инфраструктуре, као и на ограничењу доступност јавних услуга у односу на урбана подручја (Njegovan, 2016). Социо-културна обележја обухватају снажније локалне везе, очување традиције, локалних обичаја и културног идентитета (Woods, 2005).

Рурални простори нису статични, већ су током последњих деценија изложени значајним структурним променама. Процеси урбанизације, деаграризације, миграција, економске диверзификације и технолошких промена утицали су на промену њихове структуре и функција. Irwin et al. (2010: 523) указују на смањење броја пољопривредног становништва, економску диверзификацију руралних простора и промене у односима између руралних и урбаних подручја.

Један од најчешће примењиваних критеријума за издвајање руралних подручја јесте густина насељености. OECD у својој дефиницији руралности разликује два хијерархијска нивоа територијалних јединица: локални и регионални (Bogdanov, 2007). На локалном нивоу, према методологији OECD-а, руралним се сматрају територије са мање од 150 становника по квадратном километру (OECD, 1994; Vasilevska, 2006; Стојиљковић и Његован, 2010). Иако је овај критеријум погодан за статистичку класификацију и међународна поређења, руралност се не може свести на један квантитативни показатељ, већ подразумева сагледавање више међусобно повезаних демографских, економских, функционалних, просторних, социјалних и културних обележја (Halfacree, 2006).

Поред локалног нивоа, у пракси се примењују и регионалне класификације руралних простора, које омогућавају сагледавање руралности на ширем територијалном нивоу, кроз однос

руралног становништва, просторну организацију, доступност урбаним центрима и развојне карактеристике региона. У статистичко-програмским приступима Европске уније и OECD типологији разликују се претежно рурални, значајно рурални и претежно урбани региони, у зависности од удела руралног становништва. Претежно рурални региони имају више од 50% руралног становништва, значајно рурални од 15% до 50%, док претежно урбани региони имају мање од 15% руралног становништва (Vasilevska, 2006; Дробњаковић, 2019). Полазећи од оваквих подела, OECD-ов програм развоја руралних подручја разликује економски интегрисана, средишња и удаљена рурална подручја. Ова типологија заснива се на положају у односу на урбане центре, степену саобраћајне и инфраструктурне опремљености, демографским и економским кретањима и нивоу диверзификације делатности (Vasilevska, 2006).

Оваква схватања имала су утицај и на типологију руралних подручја у Србији. Просторни план Републике Србије за период 2010–2020. године издвојио је три типа руралних подручја Србије као основу за рурално планирање на регионалном и локалном нивоу (Б. Тошић, 2011):

- Први тип чине интегрисана и успешна рурална подручја, која обухватају АП Војводину и делове западне Србије, а одликују се повољнијим природним, друштвено-економским и просторним условима, развијенијим људским ресурсима, повољнијом физичком и друштвеном инфраструктуром, развијенијим предузетништвом и већим степеном диверзификације привредних активности.
- Други тип чине средишња рурална подручја, која обухватају Поморавље, Шумадију и подручја у окружењу већих урбаних центара, а чији је развој у значајној мери условљен рурално-урбаним везама и комплементарношћу са градским центрима.
- Трећи тип чине удаљена и слаба рурална подручја јужне, источне и делова западне Србије, која имају изражен периферни положај и најнеповољније развојне показатеље.

Ова типологија концептуално је повезана са структурном типологијом руралних подручја на регионалном нивоу коју је предложила Vasilevska (2006).

За потребе овог истраживања посебан значај има инфраструктурна димензија руралности. Рурална насеља се најчешће одликују нижим и просторно неуједначеним степеном инфраструктурне опремљености у односу на урбане средине, што је условљено просторном дисперзијом насеља, мањом густином насељености, природно-географским условима и већим трошковима изградње и одржавања инфраструктурних система. Оваква обележја непосредно утичу на доступност јавних услуга, квалитет живота и развојне могућности руралних подручја (OECD, 2024). Због тога се у овом истраживању рурални простор посматра као хетероген, функционално сложен и инфраструктурно неуједначен простор, у коме ниво опремљености, доступности и организације инфраструктурних система представља један од важних предуслова развоја.

2.2.3. Појам руралног развоја

Рурални развој традиционално је био повезан са модернизацијом пољопривреде, повећањем продуктивности и унапређењем производње хране, док савремени приступи превазилазе уско аграрни оквир и укључују диверзификацију економских активности, јачање локалних капацитета, очување природних ресурса, развој јавних услуга и изградњу друштвене и техничке инфраструктуре (Ellis & Biggs, 2001; Okorafor et al., 2014). У литератури се рурални развој тумачи као мултисекторски процес реструктурирања руралне економије и унапређења услова живота, који обухвата развој пољопривреде и руралне индустрије, изградњу инфраструктуре, јачање друштвених услуга и успостављање децентрализованих институционалних структура ради активнијег учешћа локалног становништва у развојним процесима (Okorafor et al., 2014).

Moseley (2003: 4) рурални развој одређује као дугорочан и одржив процес економских, социјалних, културних и еколошких промена усмерених ка повећању благостања целокупне заједнице, што упућује на његову вишедимензионалну природу (Јанковић, 2012). Полазећи од наведеног, рурални развој се може разумети као сложен и дугорочан процес усмерен ка унапређењу квалитета живота и развојних могућности становништва у руралним подручјима.

Савремено схватање руралног развоја заснива се на идеји да рурални простор није само простор пољопривредне производње, већ сложен друштвено-еколошки и територијални систем у коме се преплићу производне, еколошке, културне, социјалне и резиденцијалне функције. Због тога одрживи рурални развој подразумева усклађено унапређење развојних функција руралног простора, уз рационално коришћење природних ресурса и очување потенцијала за будуће генерације (OECD, 2006б). Овакав приступ представља заокрет у односу на традиционални секторски модел, јер полази од територије као основне развојне јединице и наглашава диверзификацију привредних активности, локално предузетништво, очување културног наслеђа, заштиту биодиверзитета, мултисекторску сарадњу, децентрализацију и учешће локалног становништва у доношењу развојних одлука (OECD, 2006б; Ђорђевић-Milošević & Milovanović, 2012).

Промене у схватању руралног развоја одражавају постепени прелазак са секторског приступа, заснованог превасходно на пољопривреди, ка интегралном и територијалном приступу. Према Ellis & Biggs (2001), развојна политика руралних подручја током друге половине XX века пролазила је кроз различите фазе: од модернизационог модела и интензификације пољопривреде, преко приступа усмерених на смањење сиромаштва, до савремених концепата који наглашавају локалне ресурсе, учешће становништва, институционалне капацитете и одрживост. У том контексту, рурални простори се све више посматрају као динамични системи у којима се преплићу локални идентитет, економске активности, друштвени односи и глобални процеси (Woods, 2011).

Територијални приступ руралном развоју подразумева интегрално сагледавање развојних обележја, потреба, ограничења и потенцијала одређеног подручја. Он допуњује секторске и мултисекторске политике развоја, јер омогућава да се избегне генерализовање руралних подручја и да се уважава њихова просторна и развојна хетерогеност (Јанковић, 2012). Слично томе, OECD (2006б) истиче да се савремени рурални развој заснива на усмеравању развојних политика према специфичним потенцијалима појединих руралних подручја, уместо према појединачним секторима. Овај приступ наглашава инвестиције, конкурентност, иновације, људски капитал, инфраструктуру, институционалне капацитете и партнерство јавног, приватног и цивилног сектора, при чему циљ није само економски раст, већ и унапређење благостања становништва и повећање отпорности руралних подручја на савремене развојне изазове (OECD, 2006б; OECD, 2018).

Овако схваћен територијални приступ приближава рурални развој просторном планирању, јер се општи развојни циљеви конкретизују кроз планирање развоја и уређења руралног простора. Рурално планирање се зато може посматрати као конкретна реализација руралних политика, односно као процес усмеравања промена у руралном простору кроз анализу стања, дефинисање развојних приоритета, координацију секторских политика и активирање локалних ресурса (Healey, 1997; Д.П. Ђорђевић, 1998). Отуда планирање инфраструктуре има јасно упориште у оквиру руралног развоја, јер инфраструктурна опремљеност, доступност услуга и просторна повезаност представљају важне предуслове унапређења квалитета живота и развојних могућности руралних подручја.

У литератури се рурални развој објашњава кроз различите развојне приступе и моделе. Vasilevska (2006) издваја модел модернизације, односно интензификације пољопривреде, модел помоћи државних политика и територијални приступ руралном развоју. У ширем теоријском смислу, најчешће се разликују егзогени, ендогени и неоеендогени модел руралног развоја.

Егзогени модел представља традиционални приступ заснован на централизованом одлучивању, спољним инвестицијама, државним интервенцијама, модернизацији пољопривреде, изградњи инфраструктуре и трансферу капитала и технологија из урбаних средина, при чему локално становништво има ограничену улогу у развојним процесима (Ray, 2000; Moseley, 2003). Ендогени модел настао је као реакција на ограничења егзогеног приступа. Основна идеја овог модела јесте да се одрживи развој може остварити кроз иницијативе локалне заједнице, засноване на специфичностима и потенцијалима самог руралног подручја, као што су природни ресурси, културно наслеђе, локални производи, традиционална знања и друштвени капитал (Ray, 2000; Moseley, 2003). Неоендогени модел представља синтезу ова два приступа, јер локалне иницијативе и ресурсе повезује са ширим институционалним, економским и политичким окружењем, спољним инвестицијама, иновацијама, институционалном подршком и међународним фондовима (OECD, 2006b; Shucksmith, 2010).

Стратегије руралног развоја се разликују према концепцијском приступу, при чему Bogdanov (2007) разликује три основна типа:

- Стратегије усмерене на поједине секторе одговарају егзогеном моделу развоја, јер су засноване на модернизацији и специјализацији пољопривреде, повећању продуктивности, концентрацији ресурса и интервенцијама које се углавном обликују изван локалне заједнице;
- Стратегије усмерене на руралну средину, односно просторни приступ, повезане су са ендогеним и неоендогеним моделом, јер полазе од хетерогености руралних подручја, локалних потенцијала, институција, инфраструктуре, знања, мрежа и партнерства локалних актера;
- Стратегије усмерене на становништво најближе су ендогеном приступу, јер наглашавају људски потенцијал, локална искуства, традиционално знање, иницијативу и учешће становништва у развојним процесима (Bogdanov, 2007).

Посматрано у целини, појам руралног развоја обухвата знатно шири скуп процеса од развоја пољопривреде. Он подразумева интегрално и територијално усмерено унапређење економских активности, инфраструктуре, јавних услуга, институционалних капацитета, социјалне кохезије и животне средине. За предмет овог истраживања посебно је значајно то што територијални приступ омогућава да се инфраструктура посматра као један од важних развојних ресурса и предуслова активирања потенцијала руралних подручја, односно као значајан фактор економског развоја, квалитета живота и смањења регионалних неједнакости (Yao et al., 2023).

2.2.4. Политика руралног развоја

Циљ политике руралног развоја дефинише се као остваривање *„складног и одрживог склопа развојних чинилаца руралних подручја, кроз мултисекторски интегрални приступ и повезивање различитих развојних чинилаца у јединствен програмски пакет од значаја за развој целокупног руралног подручја“* (Vasilevska, 2006: 38, на основу Rural Development, 1999). Овакво схватање указује да политика руралног развоја није усмерена само на пољопривреду, већ на усклађивање различитих развојних фактора руралних подручја.

Еволуција политике руралног развоја Европске уније показује постепени прелаз од уско аграрног и секторског приступа ка интегралном, територијалном и мултисекторском моделу. Концепт руралног развоја ушао је у праксу земаља Европске уније кроз аграрну и регионалну политику, будући да су пољопривреда и регионалне неједнакости у развоју били присутни већ у првим конститутивним актима Европске економске заједнице (Bogdanov, 2004; Bogdanov, 2007).

У првој фази, од формирања Европске економске заједнице и успостављања Заједничке аграрне политике (Common Agricultural Policy, CAP) до друге половине седамдесетих година XX века, политика је била усмерена преваходно на развој пољопривреде, раст продуктивности, модернизацију фарми, укрупњавање поседа и развој саветодавних служби (Bogdanov, 2007; Janković, 2020). Ова фаза везује се за Mensholtov план и структурне мере аграрне политике, које су створиле почетни институционални оквир за каснији развој концепта руралног развоја (Bogdanov, 2007).

Друга фаза, од друге половине седамдесетих до краја осамдесетих година, означила је постепено повезивање развоја пољопривреде и руралних подручја са регионалним и интеррегионалним развојним политикама (Ђурић, 2022). У овом периоду већа пажња посвећује се регионалним неравномерностима, подручјима са ограниченим природним условима, очувању становништва у мање повољним пољопривредним подручјима и првим интегралним програмима који су, поред пољопривреде, обухватали и друге секторе (Bogdanov, 2007). „Зелени папир“ из 1985. године и McSharry-јева реформа из 1992. године означили су удаљавање аграрне политике од продуктивистичког модела и јачање еколошке, социјалне и структурне димензије руралног развоја (Bogdanov, 2007; Janković, 2020).

Трећа фаза везује се за деведесете године и Агенду 2000, када је рурални развој институционализован као „други стуб“ Заједничке аграрне политике (Ђурић, 2022). Значајну улогу у припреми овог приступа имала је Cork декларација из 1996. године, којом је наглашена потреба да политика руралног развоја буде заснована на интегралном приступу свим делатностима, економској диверзификацији, управљању природним ресурсима и развоју сектора услуга, туризма и рекреације (Bogdanov, 2007). Политика руралног развоја у оквиру Агенде 2000 заснивала се на мултифункционалности пољопривреде, мултисекторском и интегралном приступу руралној економији, децентрализацији, партнерству и транспарентном управљању развојним програмима (Bogdanov, 2007; Janković, 2020).

Четврта фаза обухвата програмски период 2007–2013. године, када је политика руралног развоја организована кроз Европски пољопривредни фонд за рурални развој, односно EAFRD. Мере су биле груписане у осе које су се односиле на конкурентност аграрног сектора, животну средину и управљање земљиштем, квалитет живота и диверзификацију руралне економије, док је LEADER постављен као хоризонтални приступ локалном развоју (Bogdanov, 2007; Janković, 2020). У овом и претходном периоду LEADER је имао значајну улогу у подршци локалном руралном развоју, јер је кроз локалне развојне стратегије, партнерство јавног, приватног и цивилног сектора и суфинансирање развојних пројеката омогућавао примену принципа „одоздо према горе“ и активирање локалних ресурса (Ј. Ђорђевић и Тодоровић, 2006; Bogdanov, 2007). За ово истраживање посебно је значајно то што су основне услуге, инфраструктура, обнова и развој села, локалне развојне стратегије и економска диверзификација препознати као важни елементи подизања квалитета живота у руралним подручјима (Bogdanov, 2007; Janković, 2020).

Пета фаза, у програмском периоду 2014–2020. године, задржала је интегрални, територијални и програмски приступ, али је политика руралног развоја модернизована и усклађена са заједничким стратешким оквиром ЕУ и стратегијом Европа 2020 (Lj. Vasilevska & M. Vasilevska, 2018). Њени циљеви били су усмерени на конкурентност пољопривреде, одрживо управљање природним ресурсима и климатским променама, као и уравнотежен територијални развој руралних економија и заједница, а разрађени су кроз шест приоритета и осамнаест фокусних области руралног развоја (Lj. Vasilevska & M. Vasilevska, 2018).

Савремена, шеста фаза односи се на програмски период 2023–2027. године, у коме се мере руралног развоја интегришу у националне CAP стратешке планове држава чланица. Тиме се рурални развој више не артикулише само кроз посебне програме руралног развоја, већ се повезује са ширим инструментима Заједничке пољопривредне политике.

Посматрано у целини, еволуција политике руралног развоја Европске уније показује померање од продуктивистичког ка постпродуктивистичком и мултифункционалном схватању пољопривреде, од секторског ка територијалном приступу, од егзогеног ка ендегеном моделу развоја и од централизованог ка децентрализованом и партнерском управљању. У прегледу секторских и структурних политика Европске уније, као и политика, иницијатива и програма руралног развоја, Vasilevska (2006) наводи унапређивање руралне инфраструктуре, развој комуналних служби и повећање доступности руралних подручја као важне циљеве и мере руралног развоја. Развој руралне инфраструктуре посматра се као важан елемент руралне политике, јер доприноси унапређењу квалитета живота, диверзификацији руралне економије и јачању конкурентности пољопривреде (Спалевић, 2009; Tasić, 2015). За предмет овог истраживања посебно је важно то што се у оквиру ове еволуције инфраструктура, доступност основних услуга, квалитет живота и диверзификација руралне економије све јасније препознају као саставни елементи политике руралног развоја.

Политика руралног развоја изразито је територијално и програмско-пројектно оријентисана, због чега се у државама чланицама у претходним програмским периодима артикулисала кроз програме руралног развоја, односно развојне документе којима су дефинисани стратешки приступи и мере у складу са структурним карактеристикама и потребама одређених територија и географских области (Lj. Vasilevska & M. Vasilevska, 2018). Као подршка овој политици, на нивоу Европске уније успостављени су различити организациони и мрежни механизми. Један од значајнијих била је Европска мрежа за рурални развој, формирана 2008. године као централни мрежни сервис за размену информација о ефектима, приоритетима, програмима, пројектима и иницијативама у области руралног развоја (Lj. Vasilevska & M. Vasilevska, 2018). Њену улогу у новом програмском периоду преузела је EU CAP Network, као мрежа за подршку имплементацији, евалуацији, иновацијама и размени знања у оквиру Заједничке пољопривредне политике.

У појединим европским државама постоје развијен институционални оквир и дуга традиција руралног развоја, док је у земљама Централне и Источне Европе и Западног Балкана политика руралног развоја у великој мери обликована мерама и механизмима Заједничке пољопривредне политике ЕУ, односно њене компоненте која се односи на рурални развој (Ристић и Вујичић, 2011). Међутим, унапређење развоја руралне економије кроз подршку диверсификацији прихода и побољшању инфраструктуре имало је мали удео у укупном буџету (Bogdanov et al., 2008).

Иако Србија, као земља кандидат за чланство у Европској унији, нема националну CAP мрежу у смислу држава чланица ЕУ, институционални оквир руралног развоја успостављен је кроз Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, односно његове организационе јединице надлежне за рурални развој и управљање IPARD програмом. У IPARD систему као значајна тела издвајају се Управа за аграрна плаћања и Сектор за рурални развој као Управљачко тело. Поред званичних институционалних структура, у Србији делује и Мрежа за рурални развој Србије, као недржавна мрежна организација усмерена на повезивање актера руралног развоја, промоцију локалних потенцијала и унапређење квалитета живота у руралним заједницама.

Политика руралног развоја у Републици Србији тренутно се ослања на комбинацију националних мера подстицаја, IPARD III програма за период 2021–2027. године и припрему новог стратешког оквира пољопривреде и руралног развоја. Ипак, треба имати у виду да она и даље има изражен секторски карактер, јер је институционално везана пре свега за пољопривреду, док су шири аспекти руралног развоја, као што су инфраструктура, доступност јавних услуга, демографска обнова, функционална повезаност насеља и територијална кохезија, само делимично интегрисани у аграрне инструменте подршке.

У Србији постоје програми и мере који директно или индиректно подржавају развој инфраструктуре у руралним просторима, али је ова подршка распоређена кроз више

програмских и секторских оквира. Директна подршка руралној инфраструктури реализује се кроз националне подстицаје за инвестиције у унапређење и развој руралне инфраструктуре, који су уређени посебним правилником¹ и обухватају подршку за снабдевање водом, путну инфраструктуру, канализациону инфраструктуру, јавну расвету и друге повезане инвестиције. Поред тога, у оквиру IPARD III програма предвиђена је Мера 6, усмерена на инвестиције у руралну јавну инфраструктуру, али она још није у потпуности оперативна у смислу расписаног јавног позива и пуне примене кроз IPARD систем. Индиректна подршка реализује се кроз секторске програме развоја водоводне, канализационе, путне, дигиталне и комуналне инфраструктуре, као и кроз пројекте локалног развоја. То показује да је инфраструктура препозната као важан елемент руралног развоја, али да је подршка и даље распоређена кроз више националних, претприступних и секторских инструмената.

2.2.5. Критеријуми руралности у Србији

На глобалном нивоу не постоје општеприхваћени и стандардизовани критеријуми за разграничење урбаних и руралних простора, већ се начини њихове класификације разликују у зависности од државе, институционалног оквира, развојних политика и циљева истраживања (Гајић, 2015). У Србији не постоји општеприхваћена, статистички заснована дефиниција руралних подручја, што отежава њихово просторно разграничење и упоредиво истраживање (Bogdanov et al., 2008; Дробњаковић, 2019). Овај проблем додатно је сложен због чињенице да су рурална насеља и простори предмет истраживања различитих научних дисциплина, које полазе од различитих теоријских, методолошких и функционалних критеријума (Дробњаковић, 2016). Због тога у домаћој литератури не постоји потпун консензус о дефиницији руралних простора, већ се она најчешће одређује у складу са предметом, циљевима и просторним нивоом конкретног истраживања (Дробњаковић, 2016; Гајић et al., 2021). У Србији су званично у примени два критеријума за издвајање руралних насеља насеља и простора: правни и OECD критеријум.

Критеријуми Републичког завода за статистику

У послератној статистичкој пракси Србије смењивала су се два основна приступа класификацији насеља на градска и остала: административни, односно правни критеријум, и комбиновани демографско-статистички критеријум. Административни критеријум подразумева да се статус градског насеља утврђује законским прописима и одлукама надлежних органа, док је комбиновани критеријум заснован на величини насеља, односно броју становника, и уделу непољопривредног становништва (Stevanović, 2004).

У Попису становништва 1948. године примењен је административни критеријум, наслеђен из периода пре Другог светског рата. Након тога, у домаћој статистичкој и научној пракси јављају се настојања да се разграничење градских, мешовитих и сеоских насеља заснује на мерљивијим демографским и социоекономским показатељима. Посебан значај имао је комбиновани критеријум који је средином педесетих година XX века разрадио Милош Мацура, а који је полазио од броја становника и удела непољопривредног становништва у насељу (Масуга, 1954; Стаменковић и Бачевић, 1992; Stevanović, 2004). Према овом критеријуму, градска насеља морала су имати најмање 2.000 становника и висок удео непољопривредног становништва, при чему се потребан проценат непољопривредног становништва смањивао са порастом величине насеља (Stevanović, 2004).

Мацурин комбиновани критеријум примењиван је у пописима 1961. и 1971. године, када су насеља статистички диференцирана на градска, мешовита и сеоска (Bogdanov, 2007; Мартиновић, 2014; Martinović & Ratkaj, 2015). Овакав приступ омогућавао је прецизније сагледавање прелазних облика насеља, али је након Пописа 1971. године напуштен. Од Пописа

¹ Правилник о подстицајима за инвестиције за унапређење и развој руралне инфраструктуре, „Службени гласник РС“, бр. 97/2023, 99/2023, 57/2024 и 41/2025.

1981. године поново се примењује административно-правни критеријум, према којем статус градског насеља утврђују локални органи власти одговарајућим правним актом (Stevanović, 2004; Bogdanov, 2007; Bogdanov et al., 2008; Martinović & Ratkaj, 2015; Gajić et al., 2021).

У актуелној статистичкој пракси Републичког завода за статистику насеља се разврставају на градска и остала према правном критеријуму (Гајић, 2015; Martinović & Ratkaj, 2015; Дробњаковић, 2019; Gajić et al., 2021). У категорију осталих насеља сврставају се сва насеља која нису проглашена градским, па се она у истраживачкој пракси најчешће по аутоматизму третирају као рурална (Stevanović, 2004; Bogdanov, 2007; Bogdanov et al., 2008; Martinović & Ratkaj, 2015; Gajić et al., 2018). Подела на градска и остала насеља у основи је заснована на административно-правном критеријуму, према којем се насеље, уколико има одговарајућу урбанистичку документацију, одлуком скупштине јединице локалне самоуправе може прогласити градским (Bogdanov, 2007). Ова подела, међутим, има значајна методолошка ограничења, јер не укључује стандардне показатеље руралности који се користе у међународној пракси, попут броја становника, густине насељености, функционалних обележја или удела пољопривредног становништва (Павловић и др., 2015).

Важећа подела насеља у Србији на градска и остала већ дуже време трпи критике у научној и стручној јавности (Živanović, 2018). Основни проблем административно-правног критеријума јесте његова ширина и недовољна осетљивост на стварне просторне, демографске и функционалне разлике међу насељима. Тако статус градског могу имати насеља мале популационе величине, слабо развијених функција и ограничене комуналне опремљености, док се поједина приградска и функционално урбанизована насеља, због непостојања формалног статуса градског насеља, сврставају у категорију осталих насеља (Stevanović, 2004; Živanović, 2018). На тај начин категорија „осталих“ насеља обухвата веома хетероген скуп, од изразито малих и демографски ослабљених села до високо урбанизованих насеља у непосредном окружењу градова. У складу са хетерогеношћу карактеристика насеља Србије, јасно је да се на руралном простору може установити читав низ прелазних форми руралних насеља, која се не могу подвести под једну категорију (*осталих*), како због своје демографске величине, нивоа економског развоја и оријентације, тако и због степена централитета, односно значаја који имају у односу на окружење (Дробњаковић, 2016: 6).

Због тога су бројни аутори указивали на ограничену аналитичку вредност административно-правног критеријума за прецизно сагледавање руралних простора. Његовом применом поједностављује се сложена мозаична структура руралног простора, док се унутрашње разлике између различитих типова руралних, приградских и функционално трансформисаних насеља недовољно препознају (ППРС, 2010; Дробњаковић, 2019; Živanović, 2018).

Независно од статистичке поделе насеља на градска и остала, територијална организација Републике Србије уређена је посебним законом, којим се јединицама локалне самоуправе додељује статус општине, града или града Београда. Ову поделу не треба поистовећивати са статистичким статусом градског насеља, будући да град као јединица локалне самоуправе може обухватати више насеља различитог типа.

OECD критеријум

Ради превазилажења ограничења административно-правног критеријума и обезбеђивања упоредивости резултата са међународним истраживањима, у анализама руралних простора Србије често се примењује OECD-ова методологија диференцирања урбаних и руралних подручја (Bogdanov, 2007; Bogdanov et al., 2008; Мартиновић, 2014; Martinović & Ratkaj, 2015). Ова методологија полази од густине насељености као основног показатеља руралности, при чему се на локалном нивоу руралним сматрају просторне јединице са густином насељености мањом од 150 ст/км² (OECD, 1994; Павловић и др., 2015; Дробњаковић, 2019; Gajić et al., 2021).

Предност OECD критеријума огледа се у његовој једноставности и могућности међународног поређења, али његова примена у Србији има и значајна методолошка ограничења. Основни

проблем представља релативно високо постављена гранична вредност од 150 ст/км², која је знатно изнад просечне густине насељености у Србији, због чега велики део територије по овом критеријуму добија рурални карактер (Martinović & Ratkaj, 2015; Дробњаковић, 2016). Поред тога, примена овог критеријума на нивоу јединица локалне самоуправе може довести до поједностављеног тумачења руралности, јер се целокупна територија једне општине сврстава у урбану или руралну категорију у зависности од просечне густине насељености (Bogdanov, 2007; Мартиновић, 2014).

Иако је ОЕCD методологија погодна за компаративне анализе, коришћење густине насељености као показатеља, не омогућава потпуно сагледавање хетерогености руралних простора. Она не обухвата функционалне, морфолошке, демографске, социоекономске и инфраструктурне разлике између насеља и подручја, што је посебно важно у просторно неједначеним земљама као што је Србија (Ballas et al., 2003; А. Лукић, 2012; Гајић, 2015). Због тога поједини аутори указују да би, у условима Србије, праг од 100 ст/км² био примеренији за издвајање руралних простора (Дробњаковић, 2019).

Ипак, упркос различитим методолошким полазиштима, административни критеријум и ОЕCD-ова методологија у пракси показују висок степен подударности у издвајању руралних простора Србије. Према Martinović & Ratkaj (2015), административни критеријум и ОЕCD-ова методологија у Србији показују висок ниво подударности, будући да се преклапају у око 85% насеља и 70% становништва.

Остали научно-стручни модели за диференцијацију урбаних и руралних подручја

Поред критеријума који су били званично у примени, у домаћој научној и стручној пракси развијани су и други модели за диференцијацију урбаних и руралних простора. Они су се заснивали на различитим демографским, социоекономским, функционалним, морфолошким и просторним показатељима. Ранији приступи најчешће су полазили од мањег броја индикатора, док се у новијим истраживањима све више примењују вишекритеријумски и мултиваријациони модели, који омогућавају прецизније сагледавање хетерогености руралних простора.

У домаћој литератури поједини аутори су степен урбаности, односно руралности, одређивали на основу удела градског и пољопривредног становништва у укупном становништву (Шећеров и др., 2009), као и на основу удела пољопривредног становништва, домаћинства без пољопривредног газдинства и активног становништва које обавља занимање (Д. Тошић, 1999). На нивоу насеља, Živanović (2018) је предложила модел диференцијације на градска, приградска, руралне центре и сеоска насеља, заснован на броју становника, запослености у непољопривредним делатностима, учешћу пољопривредних домаћинства и дневним миграцијама.

У новијим истраживањима посебан значај имају модели засновани на вишекритеријумским статистичким анализама, као што су корелациона, факторска и кластер анализа, као и метод главних компоненти. Ови приступи примењивани су за разграничење урбаних и руралних подручја, као и за типологију руралних простора Србије (Bogdanov et al., 2008; Martinović & Ratkaj, 2015; Gajić et al., 2018; Дробњаковић, 2019; Gajić et al., 2021; Jurjević et al., 2023; Drobñjaković & Steinführer, 2024). Bogdanov et al. (2008) су, на основу ширег скупа демографских, географских, економских, пољопривредних, туристичких и инфраструктурних индикатора, издвојили типове руралних простора Србије за потребе економског и руралног развоја. Martinović & Ratkaj (2015) су развили квантитативну типологију руралних простора засновану на демографском, пољопривредном, економском и урбаном потенцијалу, у циљу планирања одрживог руралног развоја. Gajić et al. (2018; 2021) су, применом вишекритеријумске анализе и ГИС-а, извршили разграничење и класификацију урбаних и руралних подручја на нивоу јединица локалне самоуправе и насеља за потребе просторног планирања. У овим истраживањима коришћени су индикатори из физичко-географске, економске и друштвене групе на нивоу јединица локалне самоуправе, односно демографски,

економски и физичко-географски индикатори на нивоу насеља. Дробњаковић (2019) је, на основу демографских, урбано-морфолошких, функционалних, аграрних и социоекономских индикатора, издвојила типове руралних насеља централне Србије и идентификовала развојне нуклеусе као могућа исходишта планских активности.

Поред наведених приступа, у европској статистичкој пракси примењује се и класификација према степену урбанизације, Degree of Urbanisation (DEGURBA). Она је заснована на комбинацији густине насељености, минималног броја становника и растерске мреже величине $1 \times 1 \text{ km}$, при чему се урбани кластери издвајају на основу минималне густине од 300 ст/km^2 и најмање 5.000 становника. Овим приступом јединице локалног нивоа разврставају се у густо, средње и ретко насељене зоне, при чему се ретко насељене зоне третирају као рурална подручја (Гајић, 2015).

2.2.6. Рурални простори и насеља Србије

Рурални простори и насеља Србије представљају шири просторни оквир овог истраживања, због чега је њихова идентификација чинила један од полазних методолошких корака. У овом истраживању нису посебно разматрани различити теоријско-методолошки приступи дефинисању руралности, нити научне полемике које се односе на урбано-руралну диференцијацију, будући да оне представљају предмет засебних истраживања.

Уместо тога, за потребе издвајања руралних простора и насеља Србије, примењена су два критеријума: правни, односно административни критеријум, који се званично користи у домаћој статистичкој пракси, и OECD-ов критеријум, који је у широкој примени на нивоу Европске уније и омогућава упоредивост резултата са међународним истраживањима. Њиховом применом утврђени су просторни распоред руралних подручја и насеља, број насеља, број становника и површина, као и њихово учешће у укупном броју насеља, укупном броју становника и укупној површини Србије. Разлика између правног и OECD критеријума огледа се пре свега у начину класификације: правни критеријум издваја насеља према њиховом административном статусу, док OECD критеријум руралност сагледава на нивоу јединица локалне самоуправе, на основу густине насељености.

Табела 3. Рурални и урбани простори Србије према правном критеријуму

Простор	Насеља	Становништво	Површина km^2
Попис 2002. године			
Рурални простори	5.960 (96,83%)	3.273.155 (43,65%)	80.578,55 (91,05%)
Урбани простори	195 (3,17%)	4.224.846 (56,35%)	7.920,45 (8,95%)
Укупно	6.155	7.498.001	88.499
Попис 2011. године			
Рурални простори	5.965 (96,87%)	2.924.000 (40,69%)	80.608,1 (91,08%)
Урбани простори	193 (3,13%)	4.262.862 (59,31%)	7.890,9 (8,92%)
Укупно	6.158	7.186.862	88.499
Попис 2022. године			
Рурални простори	5.965 (96,87%)	2.526.221 (38%)	80.608,1 (91,08%)
Урбани простори	193 (3,13%)	4.120.782 (62%)	7.890,9 (8,92%)
Укупно	6.158	6.647.003	88.499

Извор: Обрада аутора на основу РЗС (2004, 2014, 2023б, 2025а)

Уколико се рурални простори издвајају према **правном, односно административном критеријуму**, они обухватају 91,08% територије Србије, односно 80.608,1 km². На том простору налази се 5.965 руралних насеља, што чини 96,87% укупног броја насеља, док у њима живи 2.526.221 становник, односно 38% становништва. Упоредни подаци за 2002, 2011. и 2022. годину указују на наставак процеса концентрације становништва у градским, односно урбаним насељима. Учешће градског становништва повећано је са 56,35% у 2002. години, на 59,31% у 2011. години и 62% у 2022. години. Насупрот томе, учешће становништва у руралним насељима смањено је са 43,65% на 40,69%, а затим на 38%. Број руралних насеља у посматраном периоду није значајније промењен, при чему је незнатно повећање њиховог броја последица промене статуса појединих насеља, односно губитка статуса градског насеља. Уколико се из анализе изузме простор АП Косово и Метохија², мрежа насеља Србије састоји од 4.709 насеља, од чега 167 има статус градских, а 4.542 припадају осталим, односно руралним насељима. Основни показатељи о урбаним и руралним просторима издвојеним према правном критеријуму приказани су у табели 3.



Карта 1. Рурални и урбани простори Србије према правном критеријуму (Извор: аутор)

Према **ОЕСД критеријуму**, рурални простори Србије, на основу података Пописа 2022. године, обухватају 89,93% територије, односно 69.778 km². У ову категорију сврстано је 135 јединица локалне самоуправе, што чини 93,10% њиховог укупног броја, као и 4.299 насеља, односно 91,29% свих насеља. У руралним просторима издвојеним према овом критеријуму живи 3.760.978 становника, односно 56,58% становништва Републике Србије (Табела 4).

Упоредни подаци за 2002, 2011. и 2022. годину показују да је присутан тренд повећања броја руралних јединица локалне самоуправе, броја насеља која им припадају, као и површине

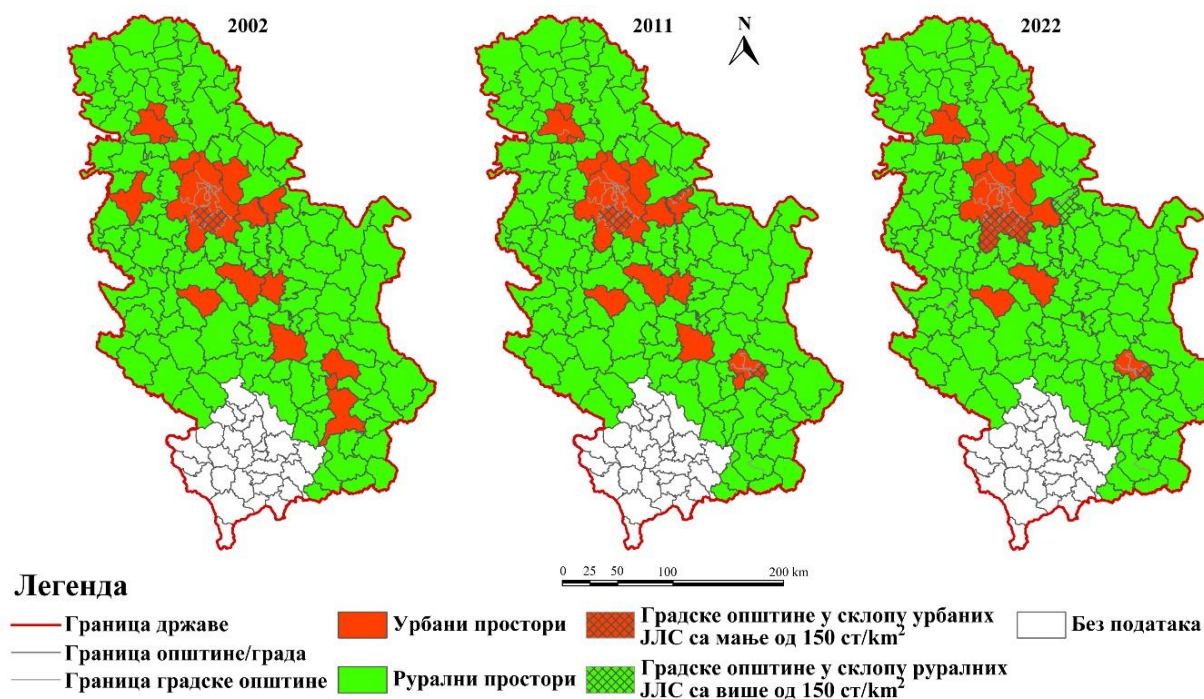
² Напомена: Републички завод за статистику од 1999. године не располаже појединим и званичним подацима за АП Косово и Метохија.

руралних простора. Број јединица локалне самоуправе са густином насељености мањом од 150 ст/км² повећан је са 129, односно 88,97% у 2002. години, на 131, односно 90,34% у 2011. години, а затим на 135, односно 93,10% у 2022. години. Истовремено, број насеља у оквиру руралних простора повећан је са 3.903, односно 82,94%, на 4.102, односно 87,11%, док је 2022. године достигао 4.299 насеља, односно 91,29%.

Табела 4. Класификација простора Србије према OECD критеријуму руралности

Простор	Град/општина	Насеља	Становништво	Површина km ²
Попис 2002. године				
Урбани простори	16 (11,03%)	803 (17,06%)	3.336.341 (44,50%)	11.555 (14,89%)
Рурални простори	129 (88,97%)	3.903 (82,94%)	4.161.660 (55,50%)	66.034 (85,11%)
Укупно	145	4.706	7.498.001	77.589
Попис 2011. године				
Урбани простори	14 (9,66%)	607 (12,89%)	3.184.909 (44,32%)	9.733 (12,54%)
Рурални простори	131 (90,34)	4.102 (87,11%)	4.001.953 (55,68%)	67.856 (87,46%)
Укупно	145	4.709	7.186.862	77.589
Попис 2022. године				
Урбани простори	10 (6,90%)	410 (8,71%)	2.886.025 (43,42%)	7.811 (10,07%)
Рурални простори	135 (93,10%)	4.299 (91,29%)	3.760.978 (56,58%)	69.778 (89,93%)
Укупно	145	4.709	6.647.003	77.589

Извор: Обрада аутора на основу РЗС (2004, 2014, 2023б, 2025а)



Карта 2. Рурални и урбани простори Србије према OECD критеријуму (Извор: аутор)

У посматраном периоду повећано је учешће руралних простора у укупној површини Србије, са 85,11% у 2002. години, на 87,46% у 2011. години и 89,93% у 2022. години. Иако је у апсолутном броју забележено смањење руралног становништва, његов релативни удео у укупном становништву незнатно је повећан, са 55,50% у 2002. години, на 55,68% у 2011.

години и 56,58% у 2022. години. Овакав однос последица је укупног демографског пражњења Србије, које је довело до смањења густине насељености и преласка појединих јединица локалне самоуправе из урбане у руралну категорију према OECD критеријуму.

Без обзира на примењени критеријум, Србија има изразито рурална просторна обележја. Процеси индустријализације, урбанизације, деаграризације и дерурализације, довели су до дуготрајне маргинализације и демографског пражњења руралних подручја Србије (Derić & Perišić, 1995; Radovanović, 1999; Martinović & Ratkaj, 2015). Рурална депопулација, посебно изражена у источним и југоисточним деловима земље, постала је један од кључних структурних развојних проблема Србије (Todorović & Drobñaković, 2010; Spasovski & Šantić, 2012).

Рурална подручја располажу значајним природним ресурсима и развојним потенцијалима, али су истовремено оптерећена дуготрајним структурним слабостима, које се испољавају кроз депопулацију, старење становништва, економску монофункционалност, слабу диверсификацију привреде, недовољну инфраструктурну и супраструктурну опремљеност, као и опадање квалитета стамбеног фонда и економских објеката (Todorović et al., 2010; Дробњаковић, 2019). Ове тенденције условљавају стагнацију руралног развоја и продубљивање регионалних неравномерности. Михајловић (2014) указује да рурални простор Србије од друге половине XX века карактеришу економска и социјална стагнација, деаграризација, неповољна демографска кретања, недовољно развијени инфраструктурни системи и недостатак основних јавних установа и услуга.

Једно од кључних ограничења одрживог развоја руралних подручја Србије представља недовољна развијеност инфраструктуре и ограничена доступност основних услуга. Bogdanov & Vasiljević (2011) указују да превазилажење структурних ограничења руралног развоја подразумева, поред економске диверсификације, и унапређење услова за развој руралне економије, што је непосредно повезано са инфраструктурном основом. Значај инфраструктуре посебно се огледа у њеној улози у повезивању руралних подручја са тржиштима, јавним услугама и урбаним центрима. У том смислу, Runia et al. (2010) наглашавају да стање инфраструктуре, нарочито путне мреже, утиче на економске могућности, просторну повезаност и степен изолованости руралних подручја. Слично томе, Bogdanov et al. (2008) показују да се рурални простори Србије значајно разликују према нивоу развијености, при чему су инфраструктурна опремљеност, доступност услуга и економске карактеристике важни фактори њихове типолошке диференцијације.

Новија истраживања потврђују да инфраструктурни дефицити и неједнак приступ услугама остају један од најзначајнијих изазова руралног развоја Србије. Ограничена повезаност са урбаним центрима, недовољна опремљеност и слаб приступ јавним услугама непосредно утичу на квалитет живота, економску активност и демографску стабилност руралног становништва (Vučić, 2024; Vučić et al., 2025). Истовремено, инфраструктурна заостајања, у комбинацији са ниским нивоом инвестиција и депопулацијом, ограничавају диверсификацију руралне економије и активирање локалних развојних потенцијала (Vučić, 2024; Vučić et al., 2025). У новијим приступима процени развојних могућности руралних подручја, инфраструктура се зато посматра као један од кључних елемената одрживог развоја, док се повезаност са урбаним подручјима, економска диверсификација и приступ јавним услугама издвајају као приоритети унапређења руралног развоја Србије (Mladenović et al., 2025).

3. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

3.1. ТЕРМИНОЛОШКЕ И МЕТОДОЛОШКЕ НАПОМЕНЕ

У дисертацији појам „**инфраструктура**” се користи као истозначан појму „**инфраструктурни системи**”, будући да у контексту овог истраживања имају исто аналитичко значење. Наведени појмови се у раду равноправно употребљавају и односе се на анализиране облике саобраћајне, водоводне, канализационе, електроенергетске, гасоводне и телекомуникационе инфраструктуре.

Појам инфраструктуре у раду се користи у ужем значењу и односи се на **техничку инфраструктуру**, с обзиром на то да се у домаћој просторно-планерској теорији и пракси овај појам најчешће везује за техничке инфраструктурне системе. Имајући у виду терминолошку неуједначеност у употреби појмова комунална инфраструктура, комунална опрема и комунални системи, комунална инфраструктура се у раду посматра као насељска инфраструктура, односно као део техничке инфраструктуре непосредно везан за функционисање насеља. У складу са тим, појмови инфраструктурна опремљеност насеља и комунална опремљеност насеља у овом раду третирају се као синоними.

За потребе овог истраживања рурална насеља и **рурални простори издвојени су према важећим критеријумима који се примењују у Републици Србији**, пре свега према правном, односно административном критеријуму поделе на градска и остала насеља, као и према методологији ОЕCD-а. При томе нису посебно разматрани различити теоријско-методолошки приступи дефинисању руралности, нити научне полемике у вези са урбано-руралном диференцијацијом, будући да оне превазилазе непосредни методолошки оквир дисертације.

Као терминолошку напомену треба истаћи да се у овом истраживању појмови „**урбано**” и „**градско**”, као и „**рурално**” и „**сеоско**”, користе као истоветни, односно **синонимни термини**. Оваква употреба појмова има оперативни и методолошки карактер, јер је анализа заснована на званичној статистичкој подели на градска и остала насеља. У том смислу, градска насеља се у раду третирају као урбана, док се остала насеља третирају као рурална, односно сеоска. Наведено разграничење не искључује чињеницу да урбаност и руралност представљају сложене и вишедимензионалне категорије, али омогућава доследну примену изабране методологије и упоредивост резултата истраживања.

Имајући у виду да се **простор Косова и Метохије налази под привременом међународном управом у складу са Резолуцијом 1244 Савета безбедности Уједињених нација**, за овај простор нису били доступни потпуни, упоредиви и методолошки усаглашени подаци из званичних статистичких и других извора Републике Србије за посматрани период. Из тог разлога, простор Косова и Метохије није био предмет посебне статистичке и просторне анализе у овој дисертацији. Наведена напомена односи се искључиво на доступност и упоредивост података и не задире у питања политичко-правног статуса овог простора.

Посебно методолошко ограничење представља непостојање јединствене, систематизоване и методолошки усаглашене базе података о инфраструктурној опремљености руралних насеља у Републици Србији, због чега су подаци неуједначени у погледу доступности, нивоа детаљности и међусобне усаглашености. Иако су у истраживању коришћени званични статистички, институционални, плански и локални извори, укључујући и податке локалних јавних предузећа и институција, подаци о појединим инфраструктурним системима нису увек доступни на нивоу руралних насеља, већ су често приказани на нивоу општине. Поред тога, доступни статистички и просторни подаци често нису у потпуности међусобно усаглашени, јер се разликују према просторном обухвату, нивоу агрегације, временском пресеку, методологији прикупљања и обраде, начину евидентирања и степену ажурности. Због наведеног, подаци су у раду тумачени са одговарајућим методолошким опрезом, уз настојање да се различити извори међусобно провере, допуне и доведу у највећу могућу меру

упоредивости. Мања одступања која проистичу из различитог обухвата, нивоа агрегације и начина евидентирања третирана су као методолошки прихватљива, уколико не мењају основне просторне односе, уочене обрасце инфраструктурне опремљености руралних насеља и изведене закључке истраживања.

3.2. ХЕТЕРОГЕНОСТ РУРАЛНОГ ПРОСТОРА СРБИЈЕ КАО МЕТОДОЛОШКО ПОЛАЗИШТЕ

У савременој научној и стручној литератури полази се од становишта да рурални простори нису хомогене просторне целине, већ сложени и унутрашње диференцирани системи чији развој зависи од скупа природних, демографских, социоекономских, насеобинских, морфолошких, функционалних и инфраструктурних специфичности (Rizzo 2016; Gutiérrez-Posada et al., 2017). У том смислу, рурални простор треба посматрати као динамичан и хетероген геопростор, у оквиру кога различити природни услови, историјско-географски развој, демографски процеси, економске активности и функционалне везе обликују различите типове руралних насеља и простора који захтевају диференцирано планирање инфраструктуре.

Хетерогеност руралног простора Србије испољава се кроз популациону и економску поларизацију, демографски дисбаланс на релацији север–југ, недовољно полицентричну насеобинску структуру, разлике у нивоу економске развијености, инфраструктурне осовине развоја и коридоре, као и кроз орографски мозаик равничарских, брдских и планинских предела (Дробњаковић, 2016; Дробњаковић, 2019). Огледа се и у високом степену диференцираности природних, економских, инфраструктурних и других услова за пољопривредну производњу и развој привредних и непривредних активности (Национални програм руралног развоја од 2018. до 2020. године). Сложеност руралног простора додатно потврђују разлике у природним ресурсима, еколошким карактеристикама, начину коришћења земљишта, структури становништва, демографским и социоекономским обележјима, насеобинској структури, морфолошким и функцијским карактеристикама, квалитету живота и инфраструктурној опремљености (Bogdanov, 2007; Gajić et al., 2018; Дробњаковић, 2019; Гајић Протић, 2022). Зато је у Србији формиран мозаик различитих типова руралних насеља и простора (Дробњаковић, 2016).

Препознавање разноликости руралних простора један је од важних елемената политике руралног развоја (Bogdanov, 2007; Bogdanov et al., 2008). Јавне институције надлежне за рурални развој све више препознају значај руралне хетерогености у обликовању ефеката јавнополитичких интервенција (Bogdanov et al., 2008). Међутим, хетерогеност руралног простора Србије није у довољној мери апострофирана у стратешким документима. У земљама које пролазе кроз процес друштвено-економске транзиције хетерогеност руралних подручја додатно се појачава, што условљава потребу за развојним стратегијама прилагођеним специфичностима појединих руралних области, посебно у погледу унапређења конкурентности, иновација и предузетништва у руралним подручјима (Ристић и Вујичић, 2011). За креирање ефикасних стратегија и политика руралног развоја неопходно је препознати кључне разлике међу руралним областима, идентификовати њихове развојне потенцијале и ограничења и формулисати мере које уважавају специфичности различитих типова руралних простора (Bogdanov et al., 2008).

Зато хетерогеност руралних подручја јача значај типологије као важног инструмента и предуслова у истраживању и планирању развоја руралних подручја (Ballas et al., 2003). У Србији се све чешће примењују агрегативне типологије које полазе од тезе о нехомогености руралних простора и заснивају се на мултиваријантним анализама (Bogdanov et al., 2008; А. Лукић, 2012; Martinović & Ratkaj, 2015; Gajić et al., 2018; Дробњаковић, 2019; Gajić et al., 2021; Јурјевић et al., 2023; Drobñaković & Steinführer, 2024). У таквим приступима просторне јединице групишу се у кластере према међусобној сличности, при чему се настоји да јединице

унутар истог кластера буду што хомогеније, а разлике између кластера што израженије (А. Lukić, 2012).

Полазећи од наведеног, стратегије, програми и модели развоја руралних простора, укључујући и планирање инфраструктуре, не могу се заснивати на јединственом и уопштеном приступу. Они морају полазити од препознавања кључних разлика, развојних потенцијала, ограничења и специфичних потреба различитих типова руралних простора у Србији. У том смислу, хетерогеност руралног простора Србије представља теоријско и методолошко полазиште за типолошко издвајање релативно хомогених група руралних насеља и простора, као и за конципирање различитих модела инфраструктурног развоја. Због тога се у овом истраживању намеће потреба за издвајањем више студија случаја, односно типолошки различитих руралних општина, како би се сагледао утицај различитих просторних, демографских, морфолошких, еколошких, функцијских и насеобинских услова на инфраструктурну опремљеност руралних насеља.

3.3. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Методологија истраживања, концептуално и теоријско-методолошки полази од хетерогености руралних простора и насеља, територијалног приступа руралном развоју и диференцираног приступа планирању инфраструктуре. У истраживању је примењен **комбиновани методолошки приступ**, заснован на повезивању аналитичко-синтетичке, статистичке, картографске, ГИС, компаративне и типолошке методе, методи вишеструке студије случаја као и на дедуктивно-индуктивном начину закључивања. Кроз више фаза рада примењена је и метода научне дескрипције.

Аналитичко-синтетичка метода примењена је пре свега у појединачној анализи инфраструктурних система, њихових елемената, нивоа развијености, просторне распрострањености и функционалних карактеристика и органилења. Поред тога, коришћена је и у анализи демографских, просторних, еколошких, морфолошких и других релевантних показатеља који утичу на планирање и развој инфраструктуре у руралним просторима. Синтетички део методе огледа се у повезивању резултата појединачних анализа у целовиту оцену инфраструктурне опремљености, издвајању кључних просторних образаца и ограничења, као и у типолошком издвајању руралних насеља и простора према достигнутом степену инфраструктурне опремљености и условима њиховог даљег развоја.

Методолошки приступ заснован је и на повезивању дедуктивног и индуктивног начина закључивања. Истраживање полази од сагледавања општег стања и регионалних разлика у развоју инфраструктурних система у Србији, након чега се анализа усмерава на изабране руралне општине и насеља као основни ниво детаљнијег просторног сагледавања. **Дедуктивни приступ** примењен је у полазном сагледавању општих и регионалних образаца развоја инфраструктурних система у Србији, који су послужили као аналитички оквир за тумачење стања на локалном нивоу. **Индуктивни приступ** примењен је у анализи резултата добијених на примеру изабраних општина и руралних насеља, на основу којих су издвојени карактеристични просторни обрасци, ограничења, позитивни примери и приоритети унапређења инфраструктурне опремљености руралних простора.

Компаративна метода коришћена је за поређење развијености инфраструктурних система на регионалном и локалном нивоу, између урбаних и руралних насеља на националном, регионалном и локалном нивоу, између планинских, брдских и равничарских подручја, као и између изабраних општина и насеља. Њена примена омогућила је сагледавање специфичних просторних, демографских, морфолошких и функцијских карактеристика руралних насеља, које условљавају могућности, ограничења и приоритете даљег планирања инфраструктуре. Истовремено, ова метода је коришћена за уочавање сличности и разлика у обрасцима инфраструктурног развоја различитих типова руралних простора и насеља.

Статистичка метода примењена је у обради квантитативних података, пре свега података Републичког завода за статистику, пописних података, статистичких годишњака и публикација „Општине и региони у Републици Србији”, као и осталих квантитативних извора који су наведени и образложени у делу о коришћеним подацима. На основу ових података изведени су релативни показатељи, удели, индекси, стопе и други квантитативни показатељи неопходни за сагледавање просторних разлика у развијености инфраструктуре. Статистичка метода омогућила је рачунање индекса развијености водоводне и канализационе мреже, коефицијента густине путне мреже, индекса просторне покривености базним станицама и индекса инфраструктурне опремљености насеља. Обрада, систематизација и анализа статистичких података спроведене су уз употребу софтверских алата Microsoft Excel и IBM SPSS Statistics 23.

Картографска метода и ГИС анализа коришћене су за картирање и визуелизацију објеката и мрежа инфраструктурних система, анализу њихове просторне дистрибуције, као и за приказ и анализу основних карактеристика руралних простора. ГИС софтверски алати коришћени су као подршка истраживању, за обраду просторних података, израду тематских карата и спровођење сложенијих просторних анализа. У раду су коришћени QGIS и AutoCAD 2022, пре свега за увоз, обраду, анализу и картографску припрему јавно доступних просторних база података, као што су EU-DEM, CORINE Land Cover, European Settlement Map, мрежа државних путева у .kmz формату и други релевантни просторни слојеви. Применом ГИС анализа израђени су модели просторне и временске удаљености руралних насеља од општинских центара и инфраструктурних чворишта, извршена је процена покривености простора сигналом мобилне мреже и валоризација јачине сигнала, као и анализа путне мреже, хипсометријских карактеристика рељефа, начина коришћења земљишта, урбанистичко-морфолошке структуре израђених делова руралних насеља и еколошких карактеристика подручја.

Посебан значај у истраживању има **метода вишеструке студије случаја**, примењена на примеру 12 руралних општина изабраних на основу унапред дефинисаних критеријума. Изабране општине посматране су као типолошки репрезентативни примери различитих руралних простора Србије, што је омогућило детаљније сагледавање њихових просторних, демографских, морфолошких и инфраструктурних услова, као и препознавање заједничких и специфичних проблема у развоју инфраструктуре.

Полазећи од тезе о хетерогености руралних простора Србије као једној од њихових основних одредница, **типолошка метода** намеће се као важан инструмент у истраживању и планирању руралних простора и насеља. Типолошке методе имају дугу традицију примене у географији, просторном планирању и просторно оријентисаним истраживањима уопште. У оквиру квантитативних типолошких метода разликују се два основна приступа: агрегативни и дисагрегативни (Ballas et al., 2003). Агрегативни приступ полази од нехомогености руралних подручја, која се испољава кроз демографска, функцијска, морфолошка и друга обележја, при чему се појединачне просторне јединице, на основу анализе и поређења релевантних показатеља, групишу у веће међусобно сличне кластере (А. Лукић, 2012:51). Због тога се у типолошким истраживањима најчешће примењују мултиваријантне анализе, које имају широку примену и у новијим истраживањима руралних подручја Србије (Bogdanov et al., 2008; Martinović & Ratkaj, 2015; Gajić et al., 2018; Дробњаковић, 2019; Gajić et al., 2021; Jurjević et al., 2023; Drobňaković & Steinführer, 2024). Код дисагрегативног приступа све просторне јединице посматрају се као једна целина, која се затим дели на низ категорија према унапред дефинисаним кључним критеријумима (А. Лукић, 2012:51).

У овом истраживању типолошка метода примењена је са циљем издвајања типова руралних насеља према достигнутом степену инфраструктурне опремљености, као и ради препознавања различитих типова руралних простора који представљају полазну основу за диференцирано планирање инфраструктуре. Типолошка класификација заснована је на синтези резултата појединачних анализа инфраструктурних система и на повезивању инфраструктурних показатеља са демографским, просторним, морфолошким, еколошким и функцијским

карактеристикама насеља. На тај начин омогућено је препознавање различитих категорија руралних насеља, од инфраструктурно опремљенијих и функцијски повезанијих, до слабије опремљених, периферних и просторно ограничених насеља, за која су потребни различити модели и приоритети инфраструктурног планирања.

Метод моделовања примењен је као сложен теоријско-емпиријски поступак који се ослања на резултате претходно примењених метода, пре свега статистичке анализе, генерализације, типолошке анализе и синтезе. На основу тих резултата формиран су модели планирања инфраструктуре у руралним насељима и подручјима. Ови модели представљају синтетички резултат истраживања и усмерени су ка просторно диференцираном, рационалном и одрживом инфраструктурном опремању различитих типова руралних насеља.

Теренско истраживање, засновано на непосредном теренском осматрању, као и допунско прикупљање података путем упитника, писаних и телефонских контаката са локалним јавним предузећима, месним заједницама, представницима локалне самоуправе и другим локалним актерима, коришћени су ради провере, допуне и прецизирања података о инфраструктурној опремљености руралних насеља.

Применом наведеног методолошког приступа омогућено је сагледавање комплексности међусобних односа између природних, демографских, морфолошких, функцијских, еколошких и инфраструктурних карактеристика руралних простора, из којих проистичу различити просторни обрасци инфраструктурне опремљености и развоја руралних насеља.

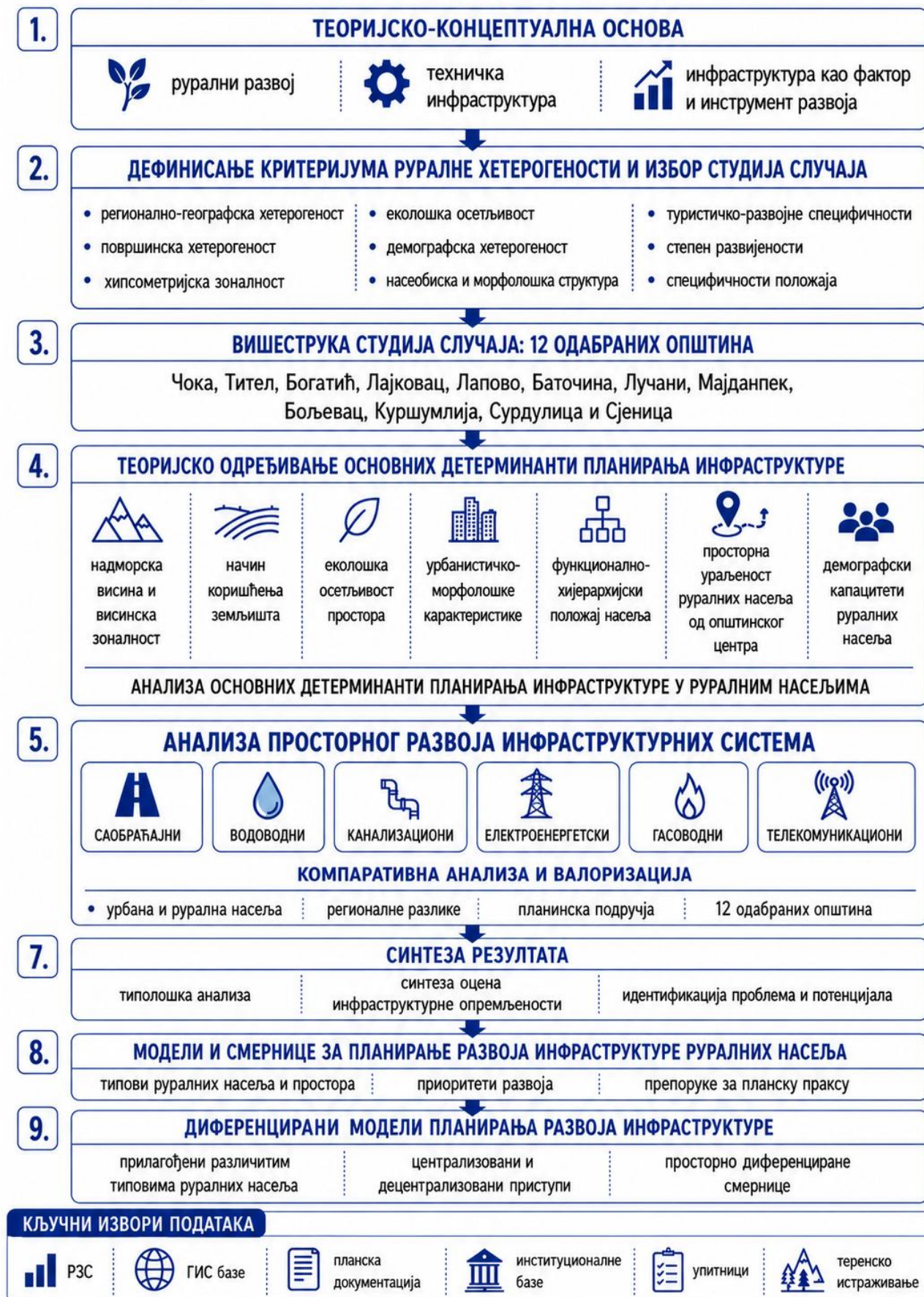
Методолошка шема истраживања концептуално се делимично ослања на научно прихваћене и логички постављене фазе креирања и имплементације политике руралног развоја: дефинисање руралних подручја, дефинисање типова руралних подручја са релативно хомогеним карактеристикама и креирање специфичних развојних политика и мера за сваки издвојени тип (Bogdanov & Stojanović, 2006). У складу са темом овог истраживања, наведени приступ је прилагођен проблематици планирања развоја инфраструктуре у руралним просторима, тако што је након идентификације руралних подручја и насеља посебна пажња усмерена на њихову типолошку диференцијацију и дефинисање одговарајућих модела инфраструктурног планирања.

Методологија истраживања обухватала је више међусобно повезаних методолошких корака. Најпре су идентификована рурална подручја и рурална насеља Србије. Полазећи од тезе да хетерогеност руралних простора Србије представља важно методолошко полазиште за диференцирано планирање инфраструктуре, дефинисан је скуп критеријума руралне хетерогености који су примењени у оквиру методе вишеструке студије случаја, на основу чега је одабрано 12 руралних општина за детаљнију анализу.

У складу са територијалним приступом руралном развоју и полазиштем о нехомогености руралних простора, дефинисане су и теоријски образложене основне детерминанте које утичу на начин, обим, приоритете и могућности планирања инфраструктуре у руралним насељима Србије. Анализом ових детерминанти сагледане су разлике у природно-географским, демографским, урбанистичко-морфолошким, функционално-хијерархијским, еколошким и другим карактеристикама руралних простора, које условљавају различите потребе, ограничења и могућности њиховог инфраструктурног опремања.

Посебан део истраживања обухватио је анализу просторног развоја и вредновање појединачних инфраструктурних система: саобраћајног, водоводног, канализационог, електроенергетског, гасоводног и телекомуникационог. За сваки систем анализирани су просторна распрострањеност, степен развијености, ниво опремљености руралних насеља, функционална ограничења и развојни потенцијали, у складу са доступношћу, квалитетом и просторном прецизношћу података.

МЕТОДОЛОШКА ШЕМА И ТОК ИСТРАЖИВАЊА



Слика 4. Методолошка шема и ток истраживања

На основу анализе основних детерминанти и појединачних инфраструктурних система извршена је компаративна анализа и валоризација инфраструктурне опремљености руралних насеља. Она је омогућила сагледавање разлика између урбаних и руралних насеља, регионалних разлика, специфичности планинских подручја и унутрашње диференцијације у оквиру 12 одабраних општина. Добијени резултати представљали су основу за синтезу, идентификацију кључних проблема и потенцијала, као и за издвајање типова руралних насеља са становишта инфраструктурног планирања.

Завршни део методолошког поступка усмерен је на формулисање модела и смерница за планирање развоја инфраструктуре у руралним насељима. На основу претходно утврђених разлика и специфичности руралних насеља, дефинисани су диференцирани модели планирања развоја инфраструктуре, прилагођени различитим типовима руралних насеља, њиховим развојним условима, ограничењима и потребама.

3.4. ИЗВОРИ ПОДАТАКА И КОРИШЋЕНИ ПОДАЦИ

У истраживању су коришћени просторни и статистички подаци различитог порекла, обухвата и степена прецизности. Основу анализе чиниле су отворене ГИС базе података међународних програма и организација и статистичке базе Републичког завода за статистику. За истраживање развијености инфраструктурних система и инфраструктурне опремљености руралних насеља коришћени су подаци Републичког завода за статистику о опремљености станова инфраструктурним инсталацијама за различите периоде ради сагледавања динамике развоја, у мери у којој су њихова доступност и методолошка упоредивост то омогућавале. Поред тога, коришћени су државни регистри и евиденције, укључујући регистре заштићених природних добара, евиденције планских докумената, као и евиденције и подаци из база управљача и оператора инфраструктурних система у Србији. Значајан извор података представљали су и планови и програми развоја појединачних инфраструктурних система и годишњи технички извештаји које објављују управљачи и оператори, као и просторни планови и други стратешки развојни документи.

За анализу инфраструктурне опремљености на локалном нивоу посебно су значајни били подаци прикупљени путем упитника од локалних јавних предузећа и надлежних стручних служби јединица локалне самоуправе. Ови подаци односили су се на постојање, обухват, начин функционисања и основне карактеристике инфраструктурних система у анализираним општинама и насељима. Због ограничене доступности и потпуности података на нивоу руралних насеља, институционални подаци су допуњавани теренским истраживањима, непосредним увидом у стање инфраструктуре и разговорима са представницима месних заједница и локалних служби.

Оваквим приступом омогућено је комбиновање података различитог порекла, просторног обухвата и степена прецизности. То је било нарочито важно имајући у виду да су подаци о инфраструктурним системима националног и регионалног значаја углавном доступнији и методолошки уређенији, док су подаци о локалним, дистрибутивним и насељским системима у руралним подручјима често непотпуни, неуједначени или уопште нису систематизовани.

За анализу појединачних инфраструктурних система коришћени су подаци приказани у табели 5.

Табела 5. Извори и опис података коришћених у анализи инфраструктурне опремљености

Врста инфраструктуре	Извор и опис података
Саобраћајна инфраструктура, путна мрежа	Анализа развијености путне инфраструктуре извршена је на основу података о мрежи државних и општинских путева. Подаци о мрежи, категоријама, дужинама и трасама државних путева преузети су у векторском и табеларном облику из Референтног система мреже државних путева Републике Србије, као званичне базе ЈП „Путеви Србије” (ЈП „Путеви Србије”, 2026), као и из Уредбе о категоризацији државних путева. Подаци о трасама и категоријама општинских путева добијени су из локалних одлука о категоризацији, просторних планова анализираних општина и података надлежних служби. Недостајући подаци о стању општинске путне мреже и провера изграђености општинских путева допуњени су теренским истраживањима и провером на сателитским и ортофото снимцима. Подаци о дужини различитих категорија државних и општинских путева, као и о уделу путева са савременим коловозним застором, преузети су из публикација Републичког завода за статистику „Општине и региони у Републици Србији” (РЗС, 1977; РЗС, 1982; РЗС, 1993; РЗС, 2011; РЗС, 2021; РЗС, 2025а).
Водовод и канализација	За утврђивање начина водоснабдевања и канализације отпадних вода коришћени су подаци Републичког завода за статистику о опремљености станова инфраструктурним инсталацијама према Попису 2022. године (РЗС, 2023а), као и исти подаци за раније пописе (РЗС, 2013). Општи показатељи развијености ових мрежа и броја прикључака на државном нивоу преузети су из Статистичког годишњака Републике Србије (РЗС, 2025б), док су подаци о управљању отпадним водама, њиховим количинама и третману преузети из публикације „Општине и региони у Републици Србији” (РЗС, 2025а). Статистички подаци допуњени су извештајима Удружења за технологију воде и санитарно инжењерство, који садрже актуелне податке о стању сектора вода, развијености водоводне и канализационе инфраструктуре, раду предузећа, губицима, функционалности постројења за пречишћавање отпадних вода и проблемима у управљању системима (UTVSI, 2024). Прецизнији подаци о јавним локалним системима водоснабдевања и канализације отпадних вода прикупљени су од локалних јавних комуналних предузећа путем упитника. За системе који нису у јавном управљању и за које не постоје јавне евиденције о броју, локацији, техничком стању, управљачком статусу и контроли квалитета воде, подаци су допуњени теренским увидом, информацијама представника месних заједница и других локалних актера, као и подацима из просторних планова.
Електроенергетска инфраструктура	За утврђивање степена електрификације станова на различитим просторним нивоима и у различитим просторним целинама коришћени су подаци Републичког завода за статистику о опремљености станова инфраструктурним инсталацијама према Попису 2022. године (РЗС, 2023а), као и исти подаци за раније пописе (РЗС, 2013). Анализа стања електроенергетске инфраструктуре заснована је на подацима оператора, њиховим годишњим техничким извештајима и енергетским подацима: Електромреже Србије (ЕМС, 2015; ЕМС, 2017; ЕМС, 2025), Електропривреде Србије (ЕПС, 2024) и Електродистрибуције Србије (ЕДС, 2022; ЕДС, 2024). Истовремено су коришћени и подаци из просторних планова анализираних општина и подаци Агенције за енергетику Републике Србије (АЕРС, 2012; АЕРС, 2022; АЕРС, 2023; АЕРС, 2025), која објављује годишње извештаје о стању у енергетском сектору. Подаци о уличној расвети у руралним насељима прикупљени су упитником од локалних служби и предузећа.

Гасоводна инфраструктура	За утврђивање степена гасификације станова на различитим просторним нивоима и у различитим просторним целинама коришћени су подаци Републичког завода за статистику о опремљености станова инфраструктурним инсталацијама према Попису 2022. године (РЗС, 2023а), као и исти подаци за раније пописе (РЗС, 2013). Анализа стања гасоводне инфраструктуре заснована је на подацима Агенције за енергетику Републике Србије (АЕРС, 2012; АЕРС, 2022; АЕРС, 2023; АЕРС, 2025), која објављује годишње извештаје о стању у енергетском сектору, затим дугорочним плановима развоја транспортних гасовода оператора који обављају делатност транспорта: „Транспортгас Србија” (2019, 2023) и „Југоросгаз-транспорт” (2025), као и просторним плановима подручја посебне намене за магистралне и разводне гасоводе.
Телекомуникациона инфраструктура	Анализа развијености телекомуникационе инфраструктуре, као и диференцијација и валоризација доступности широкопојасног приступа и сигнала мобилне мреже у Србији, спроведене су на основу годишњих извештаја Регулаторне агенције за електронске комуникације и поштанске услуге о електронским комуникацијама: фиксној и мобилној телефонији, интернету и медијским услугама, за период 2005-2025. године (RATEL, 2006; RATEL, 2009; RATEL, 2011; RATEL, 2012; RATEL, 2016; RATEL, 2021; RATEL, 2023; RATEL, 2024). За анализу покривености руралног простора сигналом мобилне мреже и валоризацију сигнала коришћени су РАТЕЛ-ов регистар базних станица (RATEL, 2026) и интерактивна мапа покривености сигналом мобилне телефоније (РАТЕЛ, 2025б). С обзиром на то да надлежни оператори нису уступили податке из својих база о телекомуникационим објектима и мрежама, овај сегмент анализе допуњен је подацима из стратешких докумената у овој области и просторних планова.

За анализу основних карактеристика руралних простора и насеља, које су у овом истраживању одређене као једне од кључних детерминанти планирања и развоја инфраструктуре, коришћени су подаци приказани у табели 6.

Табела 6. Извори и опис података коришћених у истраживању руралних простора

Детерминанта руралног простора	Извор и опис података
Рељеф и надморска висина	За анализу рељефа, надморске висине и хипсометријску типологију насеља коришћене су јавно доступне ГИС базе података. Основни извор био је европски дигитални модел терена EU-DEM v1.1, резолуције 25 m, настао у оквиру GMES RDA пројекта, реализованог у склопу Copernicus програма Европске агенције за животну средину (EEA), којим управља Европска комисија (CLMS, 2019а). Copernicus програм представља европски програм за сателитско осматрање Земље, који обухвата и израду дигиталних модела терена.
Начин коришћења земљишта	За анализу начина коришћења земљишта коришћена је CORINE Land Cover (CLC) база података из 2018. године, са геометријском тачношћу сателитских података ≤ 10 m и тематском тачношћу $\geq 85\%$ (CLMS, 2018). Ова база је део програма Copernicus Land Monitoring Service, који је под координацијом Европске агенције за животну средину (EEA) иницирала и имплементирала Европска комисија ради систематског праћења промена начина коришћења земљишта. Подаци су добијени сателитским осматрањем на основу SPOT и LANDSAT снимака, који се процесуирају и комбинују са подацима из сензорских мрежа на површини Земље (Милановић и др., 2020; Drašković, 2021). CLC база има хијерархијску номенклатуру од пет класа на I нивоу, петнаест класа на II нивоу и 44 класе на III нивоу, што омогућава спровођење различитих просторних анализа и упоредиво праћење структуре земљишног покривача.

Еколошка осетљивост руралних простора и заштићена природна подручја	За идентификацију и картирање заштићених природних добара коришћен је Централни регистар заштићених природних добара, који води Завод за заштиту природе Србије (ЗЗПС, 2022а), као и евиденција подручја која су у поступку заштите или за која су акти о проглашењу у поступку усвајања (ЗЗПС, 2023а; ЗЗПС, 2023б). Стање се односи на 2022. годину. Картирање заштићених подручја извршено је на основу интерактивне веб-ГИС карте заштићених подручја Завода за заштиту природе Србије (ЗЗПС, 2022б), приказа подручја на порталу ГЕОСрбија (РГЗ, 2022) као и референтних карата просторних планова подручја посебне намене израђених за поједина заштићена природна добра. Структура еколошке мреже преузета је из Уредбе о еколошкој мрежи Републике Србије („Службени гласник РС“, бр. 102/2010).
Урбанистичко-морфолошке карактеристике насеља	За идентификацију изграђених делова руралних насеља, као и за анализу њихових облика, компактности и урбанистичко-морфолошке структуре, коришћена је European Settlement Map (ESM) база (CLMS, 2019б). Реч је о јавно доступној бази података у оквиру програма Copernicus, која приказује изграђена подручја насеља на територији Европе на основу сателитских снимака веома високе резолуције од 2,5 m/pixel (CLMS, 2019б). Подаци у оквиру ESM базе публиковани су између 2016. и 2019. године у две верзије просторне резолуције, од 2 m и 10 m. У овом истраживању коришћен је растерски слој резолуције 2 m, издање из 2019. године. За анализу густине насељености коришћен је Регистар просторних јединица Републичког геодетског завода, односно слој који приказује границе насеља, као и подаци Пописа становништва 2022. године о броју становника по насељима (РЗС, 2023б).
Функционално-хијерархијски положај насеља у мрежи и насеља	Хијерархија насеља и центара преузета је из просторних планова анализираних општина, уз одређене модификације извршене на основу укрштања са концепцијама организације и развоја мреже насеља из усвојених просторних планова подручја посебне намене који обухватају њихову територију.
Просторна удаљеност руралних насеља од општинског центра	За ову ГИС анализу као основни податак коришћена је мрежа путева креирана за потребе овог истраживања, као и референтне тачке средишта изграђеног дела руралних насеља, одређене на основу European Settlement Map (ESM) базе.
Демографски капацитет руралних насеља	За анализу демографских карактеристика и одређивање демографских капацитета руралних насеља коришћени су публиковани подаци Пописа становништва 2022. године о броју становника по насељима и старосној структури (РЗС, 2023б), подаци Пописа становништва 2011. године о броју становника по насељима и упоредном прегледу у периоду од 1948. до 2011. године (РЗС, 2014), као подаци из виталне статистике о броју рођених и умрлих по насељима из посебно уступљених непубликованих података Републичког завода за статистику (РЗС, 2022).

3.5. МЕТОДА СТУДИЈЕ СЛУЧАЈА – КРИТЕРИЈУМИ ЗА ИЗБОР ОПШТИНА

Рурални простор Србије, услед великог броја руралних општина и насеља, као и велике површине коју ова подручја обухватају, одликује се изразитом хетерогеношћу и сложеностју. Због тога је, у складу са темом, циљевима и задацима истраживања, било неопходно дефинисати ужи просторни оквир истраживања, применом методолошког приступа вишеструке студије случаја. Овим приступом издвојено је 12 руралних општина, које представљају типолошки репрезентативне примере различитих руралних простора Србије. Такав избор омогућава детаљније сагледавање различитих услова, могућности, ограничења и потреба у планирању и инфраструктурном опремању руралних насеља и простора.

Како би се избегао произвољан, насумичан и субјективан избор општина обухваћених истраживањем, дефинисан је скуп критеријума за идентификацију руралних општина које су, са становишта постављене теме, циљева и задатака истраживања, погодне за примену методе вишеструке студије случаја. Критеријуми су дефинисани тако да обухвате различите облике руралности, просторне услове, демографске и насеобинске карактеристике, развојне специфичности и ограничења која утичу на планирање и развој инфраструктуре.

Као **основни критеријум издвојен је критеријум руралности**. Он подразумева да одабране општине и насеља имају рурални карактер према административно-правном и OECD критеријуму. У анализу су укључена насеља која према административно-правном критеријуму немају статус градских насеља, као и општине које према OECD критеријуму припадају руралним просторима, односно имају густину насељености мању од 150 ст/km². Поред тога, одабране територијалне јединице, према Закону о територијалној организацији Републике Србије, немају статус града.

Поред основног критеријума руралности, примењени су и додатни критеријуми руралне хетерогености и типолошке репрезентативности:

- **Критеријум регионално-географске хетерогености** подразумева да одабране општине припадају различитим географским регијама Србије и просторима различитог географског положаја. На тај начин обухватају се различити физичко-географски, друштвено-географски, демографски, насеобински, привредни и други регионални услови и специфичности. Разлике у природним факторима, историјском развоју, културно-цивилизацијским, социјалним, економским и политичким утицајима условиле су различите развојне облике руралних насеља и простора, што је од посебног значаја за анализу инфраструктурног развоја;
- **Критеријум величинске, односно површинске хетерогености** подразумева да су одабране општине различите по површини територије, односно да су обухваћене општине мале, средње и велике површине. Овај критеријум је значајан јер величина територије утиче на дужину инфраструктурних мрежа, трошкове изградње и одржавања, као и на организацију инфраструктурних система у просторно разуђеним руралним подручјима;
- **Критеријум хипсометријске и морфометријске хетерогености** подразумева да одабране општине припадају различитим висинским и морфолошким зонама. Обухваћене су равничарске, брдске и планинске општине, као и општине са претежно или делимично равничарским, брдским или планинским карактером. Овај критеријум је важан јер рељеф, надморска висина, нагиби терена и морфолошка структура простора директно утичу на техничке, финансијске и организационе услове изградње инфраструктуре;
- **Еколошки критеријум**, односно критеријум еколошке осетљивости и ограничења простора, подразумева да су у избор укључене и општине у којима се налазе заштићена природна добра и друга еколошки значајна подручја. У овим просторима, због геолошке, биолошке, предеоне и екосистемске вредности, важе посебни режими заштите, уређења, организације и коришћења простора. Такви режими могу представљати ограничење, али и усмерење за планирање инфраструктуре, што захтева примену прилагођених техничких и просторних решења;
- **Критеријум демографске хетерогености** подразумева да су одабране општине различите према демографским структурама, кретању броја становника, густини насељености, интензитету депопулације и другим демографским обележјима. Овај критеријум омогућава сагледавање разлика између виталнијих руралних општина и насеља, која располажу одређеним демографским потенцијалима за развој, и демографски угрожених простора са ограниченим могућностима ревитализације. Са становишта планирања инфраструктуре, ово је значајно за утврђивање приоритета,

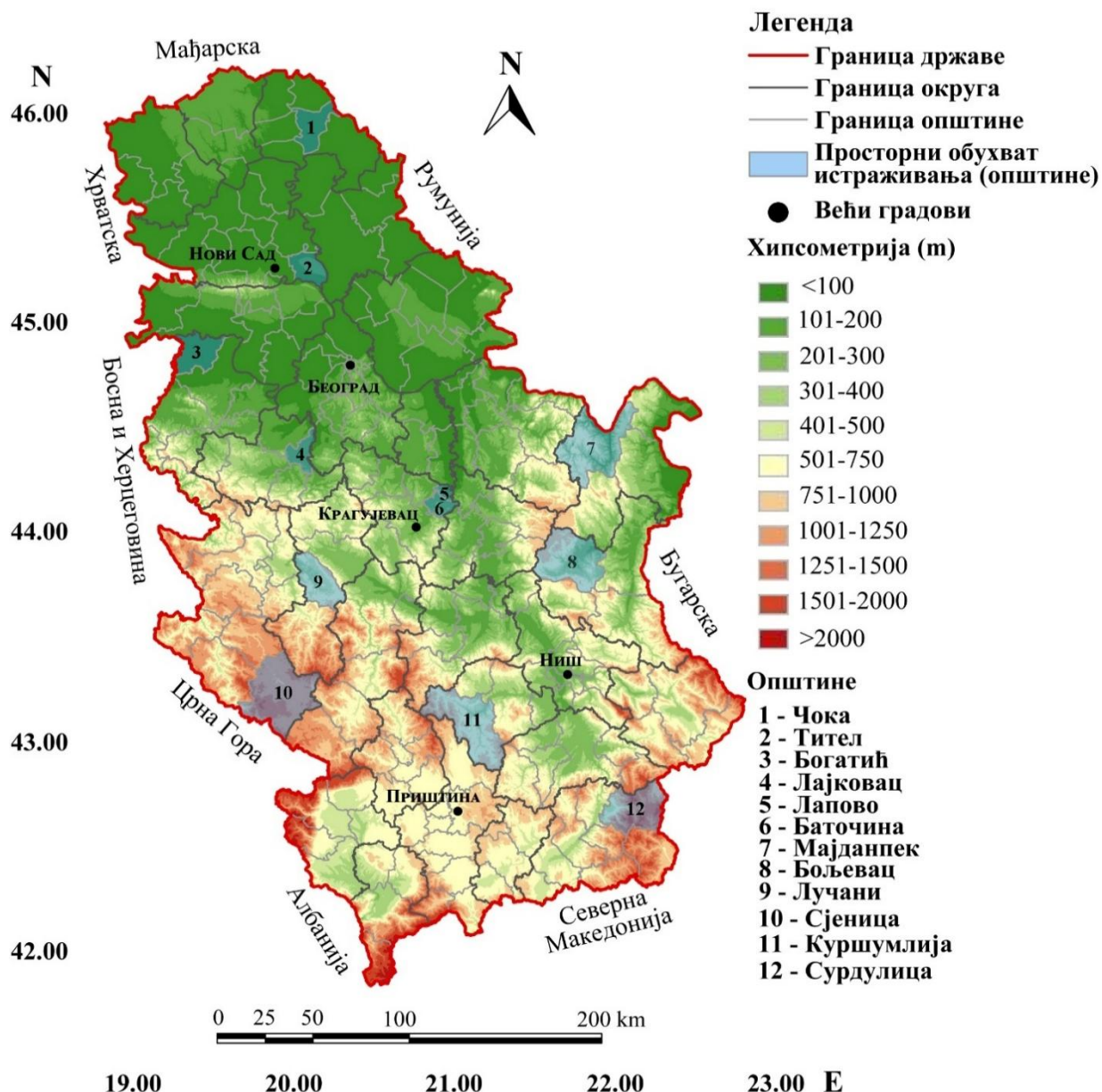
димензионисање капацитета и процену оправданости појединих модела инфраструктурног опремања;

- **Критеријум хетерогености насеобинске структуре** подразумева да се одабране општине разликују према броју насеља, развијености мреже насеља, величини насеља, њиховој генези, функционалном типу, положају у хијерархији насеља и улози у локалном просторном систему. На овај начин обухваћене су општине са различитим категоријама и просторним типовима руралних насеља, насталим под утицајем различитих историјско-географских, природних и друштвених фактора;
- **Урбанистичко-морфолошки критеријум** односи се на разлике у просторној и морфолошкој структури руралних насеља, степену компактности, збијености или разуђености изграђеног ткива, густини насељености и начину просторног ширења. Овај критеријум је значајан јер морфологија насеља непосредно условљава рационалност планирања, техничке могућности изградње, трошкове одржавања и могућности проширења инфраструктурних мрежа;
- **Критеријум туристичког развоја** подразумева да су у избор укључене и општине у којима су, услед развијене или потенцијално значајне туристичке функције, формиране туристичке просторне целине, туристичка места, центри, зоне или други простори посебне намене. Ови простори, због сезонских оптерећења, повећаних потреба корисника и специфичних стандарда коришћења простора, захтевају виши степен инфраструктурне опремљености и посебне модалитете планирања инфраструктуре;
- **Критеријум степена развијености** подразумева да су, према јединственој листи развијености региона и јединица локалне самоуправе, обухваћене општине различитог степена развијености, од развијенијих до недовољно развијених и девастираних општина. На тај начин омогућено је поређење руралних простора различите економске снаге, институционалних капацитета и развојних могућности, што је од значаја за тумачење достигнутог степена инфраструктурне опремљености;
- **Критеријум специфичности положаја** обухвата више положајних карактеристика које на различите начине утичу на планирање и развој инфраструктуре. У том смислу, у избор су укључене пограничне, периферне и удаљене општине, приградске општине и насеља, општине позициониране на важним инфраструктурним коридорима и развојним осовинама, као и општине смештене уз веће водотоке, језера и акумулације. У оквиру овог критеријума, **пограничне, периферне и удаљене општине** посматрају се као простори са израженим специфичностима периферног положаја, ограничењем доступношћу и често сложенијим развојним проблемима. Посебну категорију представљају општине уз административни појас са Косовом и Метохијом, чији положај условљава специфичне безбедносне, демографске, функционалне и инфраструктурне изазове. Због тога ови простори захтевају прилагођене мере и решења у планирању, изградњи и одржавању инфраструктурних система. **Приградске општине** и приградска рурална насеља издвојене су због повољнијег положаја у односу на градске центре и могућности прикључења на постојеће градске инфраструктурне системе. **Општине позициониране на инфраструктурним коридорима и развојним осовинама** издвојене су због потенцијално повољнијих услова за развој инфраструктуре и боље просторне повезаности. Простори уз веће реке, језера и акумулације издвојени су зато што велики водотоци и водне површине могу истовремено представљати развојни потенцијал, ресурсну основу и ограничење за инфраструктурно планирање.

Применом наведених критеријума омогућен је избор општина које не представљају статистички узорак у ужем смислу, већ типолошки репрезентативне примере различитих руралних простора Србије. Такав избор омогућава детаљну анализу инфраструктурне опремљености у различитим просторним, демографским, морфолошким, еколошким и развојним условима, као и издвајање заједничких и специфичних проблема, ограничења и приоритета у планирању инфраструктуре руралних насеља.

3.6. ПРОСТОРНИ ОБУХВАТ ИСТРАЖИВАЊА

Просторни оквир истраживања дефинисан је тако да, према административно-правном критеријуму и OECD методологији, обухвати рурални простор, односно рурална насеља у оквиру руралних општина Републике Србије. Идентификовани рурални простор Србије анализиран је на основу претходно дефинисаних критеријума, чијом је применом, кроз поступак елиминације и селекције, одабрано 12 типолошки репрезентативних руралних општина као примера хетерогеног руралног простора Србије (карта 3). То су општине: Чока, Тител, Богатић, Лајковац, Баточина, Лапово, Лучани, Сјеница, Мајданпек, Бољевац, Куршумлија и Сурдулица.



Карта 3. Просторни обухват истраживања (Извор: Аутор)

Овако дефинисан просторни обухват омогућава детаљније сагледавање различитих услова, могућности, ограничења и потреба у планирању и инфраструктурном опремању руралних насеља и простора. Истовремено, избор општина на основу унапред дефинисаних критеријума доприноси задовољавању основних методолошких принципа истраживања, пре свега објективности, систематичности, поузданости, прецизности и упоредивости анализе различитих типова руралних простора.

Истраживани простор обухвата површину од 6.196 km², са укупно 362 насеља у којима живи 176.204 становника. У процесу структурирања насеља издвојено је 15 насеља која имају статус градског насеља, претежно општинских центара. Ова насеља нису укључена у основни аналитички скуп руралних насеља, али су задржана у компаративним анализама ради сагледавања разлика у инфраструктурној опремљености између градских и руралних насеља. У оквиру основне детаљне анализе, административно посматрано, обухваћено је 347 руралних насеља са 108.324 становника у 12 руралних општина. Од њих су две општине, Богатић и Баточина, у потпуности руралне, јер према примењеном административном критеријуму имају 100% руралних насеља и 100% руралног становништва. Оне припадају специфичној групи општина без градског насеља. У односу на територију Републике Србије без Косова и Метохије³, истраживани простор чини 7,99% површине и 2,65% укупног становништва, док обухваћена насеља чине 7,69% од укупног броја насеља.

Градска насеља издвојена из аналитичког скупа руралних насеља су: Чока, Тител, Лајковац (варош), Лапово, Лучани (варошица), Мајданпек, Бољевац, Куршумлија, Сурдулица и Сјеница у истоименим општинама, као и Гуча (варошица) у општини Лучани, Доњи Милановац у општини Мајданпек, Боговина у општини Бољевац, Куршумлијска Бања у општини Куршумлија и Бело Поље у општини Сурдулица. Међу руралним насељима обухваћеним анализом налазе се и демографски потпуно празна насеља. Насеље Мали Борак у општини Лајковац плански је расељено услед ширења површинских копова рудника Колубара, док су Вукојевац и Тачевац у општини Куршумлија, као и Колуница у општини Сјеница, спонтано расељена насеља.

Изабрани рурални простор одликује се изразитом хетерогеношћу према бројним просторним, демографским, морфолошким, функционалним и развојним обележјима. Основни показатељи хетерогености анализираних руралних општина, приказани су у табели 7 и табели 8.

Табела 7. Основне карактеристике изабраних општина – простора истраживања

Општина	Број насеља	Површина (km ²)	Број становника		Густина (ст/km ²)	Округ	Степен развијености
			2011	2022			
Регион НУТС – 2: Регион Војводина							
Чока	8	321	11.398	8.556	26,65	Севернобанат.	III
Тител	6	261	15.738	13.984	53,58	Јужнобачки	III
Регион НУТС – 2: Шумадија и Западна Србија							
Богатић	14	384	28.883	24.522	63,86	Мачвански	III
Лајковац	19	186	15.475	13.825	74,33	Колубарски	I
Баточина	11	136	11.760	10.162	74,72	Шумадијски	III
Лапово	2	55	7.837	6.582	119,67	Шумадијски	II
Лучани	36	454	20.897	16.933	37,30	Моравички	III
Сјеница	101	1.059	26.392	24.083	22,74	Златиборски	IV
Регион НУТС – 2: Јужна и Источна Србија							
Мајданпек	14	932	18.686	14.559	15,62	Борски	II
Бољевац	20	828	12.994	10.184	12,30	Зајечарски	III
Куршумлија	90	952	19.213	15.823	16,62	Топлички	IV девастирана
Сурдулица	41	628	20.319	16.991	27,06	Пчињски	IV девастирана
Укупно	362	6.196	209.592	176.204	28,44		

Извор: Обрада аутора на основу РСЗ (2014, 2023б, 2025а); Влада РС, 2014

³ Косово и Метохија није обухваћено анализом због недостатка поузданих и упоредивих статистичких података и специфичног политичко-административног статуса након 1999. године. На основу Резолуције 1244 Савета безбедности УН успостављена је Мисија привремене управе Уједињених нација на Косову и Метохији (UNMIK).

Одабране руралне општине разликују се према броју насеља, површини, броју становника и густини насељености. Ове разлике најизразитије се могу уочити на примеру општина Лапово и Сјеница. Општина Лапово има свега два насеља и 6.582 становника на површини од 55 km², са густином насељености од 119,67 ст/km². Насупрот томе, општина Сјеница има 101 насеље и 24.083 становника на површини од 1.059 km², са густином насељености од 22,74 ст/km². Ови примери показују изразите разлике у просторном обухвату, насеобинској структури и условима инфраструктурног опремања.

Изразита хетерогеност присутна је и према степену развијености општина. У категорији развијених налази се једна општина, у другој групи развијености налазе се две општине, у групи недовољно развијених шест општина, док се у групи изразито недовољно развијених налазе три општине, од којих су две девастиране. На пример, Лајковац припада I групи развијености, са степеном развијености изнад републичког просека, Сјеница припада IV групи изразито недовољно развијених општина, док Куршумлија и Сурдулица припадају групи девастираних општина.

Одабране руралне општине позициониране су у различитим деловима Србије, односно у различитим географским регијама, због чега се у њима испољавају различити природни, еколошки, друштвено-географски, демографски, привредно-економски и функционални услови развоја. Регионална различитост одражава се и на физиономију, генезу и урбанистичко-морфолошку структуру руралних насеља, па су у истраживањем обухваћеним општинама заступљена плански и спонтано настала насеља, као и насеља различитог степена збијености, од компактних и збијених, преко полузбијених, до разбијених и дисперзних. Посебно значајну димензију руралне хетерогености представљају топографске и морфолошке карактеристике простора, па су истраживањем обухваћене равничарске, брдске, брдско-планинске и планинске општине.

Разлике су изражене и према еколошким обележјима, односно степену присутности заштићених природних добара и других еколошки значајних подручја. Поред тога, обухваћене су општине различитих положајних карактеристика, од пограничних и удаљених, преко општина уз административни појас са Косовом и Метохијом, до општина позиционираних на значајним инфраструктурним коридорима, развојним осовинама и већим водотоцима.

Тако постављен просторни оквир може се сматрати типолошки репрезентативним за постављену тему, циљеве и задатке истраживања. Он омогућава сврсисходну диференцијацију и типологију руралних простора и насеља са аспекта инфраструктурне опремљености, развојних перспектива, потреба за инфраструктуром, као и могућности и ограничења њеног планирања. Овакав избор општина представља основу за методолошко конципирање и примену различитих модела планирања развоја инфраструктуре у руралним просторима.

Део примењених критеријума подудара се и са критеријумима који се у домаћој пракси користе за издвајање подручја са отежаним условима развоја у области пољопривреде и руралног развоја. Правилником о одређивању подручја са отежаним условима рада у пољопривреди („Службени гласник РС”, бр. 20/2025) прописано је да овај статус имају насеља која се налазе у планинским подручјима, у границама националног парка или припадају девастираним општинама. Ови критеријуми значајни су јер се непосредно односе на висински положај, еколошка ограничења и степен развијености, односно на обележја која су у овом истраживању препозната као важни елементи руралне хетерогености.

У оквиру изабраног истраживачког простора, насеља са овим статусом нису евидентирана у општинама Чока, Тител, Богатић, Лајковац, Баточина и Лапово, док су у Сјеници (101), Куршумлији (72), Сурдулици (35), Лучанима (19), Мајданпеку (11) и Бољевцу (10) присутна насеља која овај статус остварују по основу надморске висине, припадности националном парку или припадности девастираним општинама. То значи да, у односу на укупан број насеља у истраживаним општинама, 248 насеља, односно 68,51%, има статус подручја са отежаним условима рада у пољопривреди.

Табела 8. Показатељи просторне хетерогености изабраних општина – простора истраживања

Општина	Географска припадност	Хипсометријски тип	Водотоци и водене површине	Површина ЗПП и ЕП (km ²)
Чока	Макрорегија: Панонска Мезорегија: Војводина Субрегија: Банат Микрорегија: Потисје	Равничарска	Тиса, Златица	53.34 (16,62%) 88.24 (27,49%)
Тител	Макрорегија: Панонска Мезорегија: Војводина Субрегија: Бачка Микрорегија: Потисје	Равничарска	Дунав, Тиса	15.04 (5,76%) 149.81 (57,40%)
Богатић	Макрорегија: Панонска Мезорегија: Перипанонска Срб. Субрегија: Западна Србија Микрорегија: Посавска (Мачва)	Равничарска	Сава, Дрина	2.95 (0,77%) 42.64 (11,10%)
Лајковац	Макрорегија: Панонска Мезорегија: Перипанонска Срб. Субрегија: Западна Србија Микрорегија: Посавска (Колубара)	Претежно равничарска	Колубара, Љиг	0.32 (0,17%) 0.00 (0,00%)
Баточина	Макрорегија: Панонска Мезорегија: Перипанонска Срб. Субрегија: Средња Србија Микрорегија: Шумадија	Претежно равничарска	Велика Морава, Лепеница	3.06 (2,25%) 0.19 (0,14%)
Лапово	Макрорегија: Панонска Мезорегија: Перипанонска Срб. Субрегија: Средња Србија Микрорегија: Шумадија (Лепеница)	Претежно равничарска	Велика Морава, Лепеница	0.00 (0,00%) 0.00 (0,00%)
Лучани	Макрорегија: Панонска Мезорегија: Перипанонска Срб. Субрегија: Средња Србија Микрорегија: Зап. Поморавље	Брдско-планинска	Западна Морава, Бјелица	15.02 (3,31%) 12.75 (2,81%)
Сјеница	Макрорегија: ПКД Мезорегија: Југозападна Србија Субрегија: Стари Влах и Рашка Микрорегија: Пештер	Планинска	Увац, Вапа, Сјеничка језера	79.90 (7,54%) 516.44 (48,77%)
Мајданпек	Макрорегија: ПКД Мезорегија: Источна Србија Субрегија: Карпатска Србија Микрорегија: Звизд - Ђердап	Брдско-планинска	Дунав, Поречка, Пек, Ђердап	298.67 (32,05%) 397.82 (42,68%)
Бољевац	Макрорегија: ПКД Мезорегија: Источна Србија Субрегија: Карпатска Србија Микрорегија: Црноречки крај	Брдско-планинска	Црни Тимок, Злотска река	44.85 (5,42%) 411.52 (49,70%)
Куршумлија	Макрорегија: ПКД Мезорегија: Јужна Србија Субрегија: Топлица и Јабланица Микрорегија: Косаница	Претежно планинска	Топлица, Косаница	160.69 (16,88%) 256.77 (26,97%)
Сурдулица	Макрорегија: ПКД Мезорегија: Јужна Србија Субрегија: Власина и Крајиште Микрорегија: Власина	Планинска	Власинско језеро, Власина, Врла	243.04 (38,70%) 236.25 (37,62%)

Извор: Обрада аутора. **Напомена:** ПКД - Планинско-котлинско-долинска; ЗПП – заштићено природно подручје; ЕП – еколошко подручје.

3.7. ТЕОРИЈСКО ОДРЕЂЕЊЕ ДЕТЕРМИНАНТИ ПЛАНИРАЊА ИНФРАСТРУКТУРЕ У РУРАЛНИМ ПРОСТОРИМА

Претходно образложена хетерогеност руралних простора и специфичности планирања инфраструктуре указују на потребу да се као наредни теоријско-методолошки корак дефинишу основне детерминанте инфраструктурног развоја. Полазећи од територијалног приступа руралном развоју и чињенице да рурални простори нису јединствена и хомогена категорија, у овом поглављу се издвајају и теоријски образлажу детерминанте релевантне за разумевање услова, могућности и ограничења планирања инфраструктуре.

Избор детерминанти заснива се на теоријским полазиштима истраживања, научној литератури, препорукама Европске уније и међународних организација, као и на искуствима просторнопланерске праксе. Изабране детерминанте кореспондирају са научно утемељеним показатељима руралности и хетерогености руралних простора, али и са критеријумима који се у домаћој пракси користе за издвајање подручја са отежаним условима развоја пољопривреде и руралног развоја. На тај начин оне представљају полазиште за диференцирано планирање инфраструктуре.

Теоријско одређење детерминанти омогућава прецизније сагледавање фактора који опредељују начин, обим, приоритете и могућности планирања инфраструктуре у руралним просторима. Посебан значај има уважавање разлика у рељефу и хипсометрији, еколошким условима, демографским карактеристикама, функционалној развијености, хијерархијском рангу, морфолошкој структури, густини насељености, начину коришћења земљишта и организацији свакодневног живота. Сагледавањем ових детерминанти ствара се основа за превазилажење униформног приступа и обликовање инфраструктурних решења прилагођених локалним условима и специфичностима руралних насеља. У наставку поглавља ове детерминанте се појединачно теоријски образлажу, а у аналитичком делу истраживања примењују на одабране руралне општине у Србији.

3.7.1. Надморска висина као детерминанта планирања инфраструктуре

Физичко-географске карактеристике представљају један од кључних фактора локалног развоја и просторне организације (Nunn & Puga, 2012; Holl, 2019). У том оквиру, рељеф има посебан значај, јер представља један од основних природних услова и детерминишућих фактора планирања простора (Ђуровић & Драгићевић, 2017). Као природна основа развоја, рељеф утиче на просторну дистрибуцију становништва, насеља, привредних активности и инфраструктуре, односно на формирање зона концентрације и деконцентрације развојних процеса. Равничарске зоне се, у односу на брдске и планинске области, најчешће одликују већом концентрацијом становништва, развијенијом насељском мрежом и изграђенијим инфраструктурним системима.

Један од важних показатеља физичко-географских услова руралног развоја јесте надморска висина, која утиче на могућности развоја насеља, организацију простора и изградњу инфраструктуре (Gómez Valenzuela & Holl, 2023). Због тога су морфометријске и хипсометријске анализе значајне за идентификацију развојних потенцијала и ограничења, као и за планирање, уређење и изградњу простора (Драгићевић и Филиповић, 2016; Ђуровић & Драгићевић, 2017). Њихова примена посебно је важна у истраживању руралних подручја, јер омогућава прецизније сагледавање просторних разлика између низијских, брдских и планинских насеља (Potosyan, 2016; Gajić et al., 2018; Gajić et al., 2021).

На основу хипсометријских параметара могуће је извршити висинско зонирање простора и рангирање руралних насеља према надморској висини. Таква диференцијација омогућава издвајање равничарских, брдских, планинских и прелазних типова насеља, што представља предуслов за дефинисање различитих модалитета планирања и развоја инфраструктуре. Посебан значај има издвајање планинских руралних подручја, будући да се она најчешће

одликују неповољнијим условима изградње, нижим степеном комуналне опремљености и ограниченијим приступом инфраструктурним системима (Малобабић и Маричић, 2004).

Просечна надморска висина представља често коришћен показатељ физичко-географских и топографских карактеристика у мултикритеријумским и мултиваријантним анализама, као и у типологијама руралних простора и насеља (Perpar & Kovačić, 2002; Bogdanov et al., 2008; A. Lukić, 2012; Beyazli et al., 2017; Gajić et al., 2018; Gajić et al., 2021; Pantić, 2021; López-Penabad et al., 2022; Li et al., 2022a; Gómez Valenzuela & Holl, 2023; Jia et al., 2024). Овај показатељ се најчешће изводи из дигиталног модела терена и у анализама насеља углавном се односи на њихов изграђени део.

Досадашња истраживања потврђују да надморска висина представља значајну морфометријску варијаблу рељефа и показатељ природно-географских предиспозиција развоја насеља (Ћалић и др., 2017; A. Lukić, 2012). Повећање надморске висине може бити повезано са нижим нивоом руралног развоја (López-Penabad et al., 2022), израженијом периферношћу, већом удаљеношћу и слабијом повезаношћу руралних подручја (Sánchez-Zamora et al., 2014), као и са мањим интензитетом изграђености простора (Krunić et al., 2015) и нижом густином насељености (Гајић Протић, 2022).

Са аспекта планирања инфраструктуре, надморска висина, висинска зоналност, нагиби и вертикална рашчлањеност рељефа условљавају техничке, функционалне и економске аспекте изградње и одржавања инфраструктурних система. Рељеф утиче на избор траса, технологију изградње и експлоатационе карактеристике саобраћајница (Драгићевић и Филиповић, 2016), док дисецираност терена одређује сложеност извођења радова, трошкове одржавања, функционалност инфраструктурних мрежа и техничко-економске карактеристике градње (Динић, 2007). Због тога топографија терена представља један од главних изазова и потенцијалних ограничења развоја руралне инфраструктуре (Badu et al., 2013), нарочито у селима на већим надморским висинама и теренима са израженијим нагибима (Li et al., 2022a).

У планинским подручјима изградња инфраструктурних система је технички сложенија и финансијски захтевнија, услед потребе за савладавањем нагиба, превазилажењем висинских разлика и повезивањем удаљених насеља и засеока. Висинске разлике веће од 50–60 m значајно отежавају организацију водоснабдевања, одвођење отпадних вода, уличну мрежу и јавни саобраћај (Драгићевић и Филиповић, 2016). Анализа геоморфометријских параметара зато је важна за избор оптималних траса руралних путева (Paudyal et al., 2023), при чему се мора водити рачуна и о експлоатационим својствима возила на теренима са великим нагибима (Љешевић, 2005). Истовремено, и равничарски терени могу имати инфраструктурна ограничења, пре свега у погледу одводњавања, канализације отпадних вода и обезбеђивања потребних падова у системима водоснабдевања и канализације (Љешевић, 2005).

С обзиром на то да је просечна надморска висина стандардни показатељ у анализама руралних простора и руралног развоја, њена примена у овом истраживању је методолошки оправдана. Надморска висина и висинска зоналност пружају основу за процену просторних потенцијала и ограничења руралних насеља, диференцијацију руралних општина према геоморфолошким одликама и типологију насеља у складу са овим параметром.

3.7.2. Начин коришћења земљишта као детерминанта планирања инфраструктуре

Анализа начина коришћења земљишта представља интегрални део савремених истраживања руралних подручја и насеља, јер омогућава сагледавање просторне структуре, доминантних функција, степена антропогене трансформације и развојних процеса који обликују њихову организацију. Подаци о земљишном покривачу омогућавају идентификацију основних просторних намена и њихових међусобних односа, чиме се ствара основа за рационално коришћење ресурса, усмеравање просторног развоја и смањење негативних утицаја на животну средину.

У контексту планирања инфраструктуре, начин коришћења земљишта представља значајну детерминанту, јер одражава природне услове, функционални карактер, физиономију и степен урбанизованости руралних насеља. Просторна дистрибуција основних земљишних намена утиче на избор модалитета развоја инфраструктурних система, ниво инфраструктурне опремљености појединих зона и рационално трасирање инфраструктурних мрежа. Посебан значај има у смањењу просторних конфликта са другим функцијама простора, пре свега са висококвалитетним пољопривредним земљиштем, шумским комплексима и заштићеним природним подручјима. Интеграција начина коришћења земљишта у инфраструктурно планирање омогућава бољу координацију инфраструктурних система са просторним потенцијалима и ограничењима, као и ефикасније коришћење земљишта (Antrop, 2004).

Начин коришћења земљишта једно је од најзначајнијих обележја руралних подручја. У руралним зонама традиционално преовладавају природне и пољопривредне површине (Pizzoli & Gong, 2007; Gallego, 2008), док урбана подручја карактерише већи степен изграђености и присуство антропогених површина (Goerlich, 2013). Висок удео природних, полуприродних и пољопривредних површина указује на рурални карактер простора (Гајић Протић, 2022). Међутим, процеси урбанизације који се преносе и на руралне просторе доводе до њихове трансформације и смањења разлика између урбаних и руралних зона (Klufová, 2016; Pászto et al., 2015).

Међународне организације препознају начин коришћења земљишта као важан индикатор руралности. Уједињене нације, Организација за економску сарадњу и развој, Савет Европе и Европска комисија користе показатеље земљишног покривача за дефинисање и класификацију руралних подручја (OECD, 1996; UNECE, 2005; UNECE et al., 2007; Eurostat, 2010). Европска мрежа за просторно планирање (ESPON) посебно истиче примену ових показатеља у процени степена антропогених интервенција у простору (Bengs & Schmidt-Thomé, 2006; Goerlich, 2013), као и у идентификацији прелазних зона између урбаних и руралних подручја (Biłozor et al., 2019).

Показатељи као што су удео пољопривредног земљишта, шумских и других природних површина, као и удео антропогених и изграђених површина, примењују се у бројним руралним истраживањима и типологијама руралних подручја (Ballas et al., 2003; Gallego, 2008; Vard et al., 2005; Pizzoli & Gong, 2007; Jonard et al., 2007; Jonard et al., 2009; A. Lukić, 2012; Goerlich, 2013; Goerlich et al., 2016; Reig Martínez et al., 2016; Pagliacci, 2016). Слични показатељи коришћени су и у новијој научној пракси у Србији, у изради типологија руралних подручја и насеља, као и у процени степена руралности (Bogdanov et al., 2008; Martinović & Ratkaj, 2015; Gajić et al., 2018; Дробњаковић, 2019; Gajić et al., 2021; Гајић Протић, 2022; Drobňaković & Steinführer, 2024).

Полазећи од наведених теоријских сазнања и примера из релевантне литературе, анализа начина коришћења земљишта представља важан предуслов за ефикасан и одржив просторни развој, као и за рационално планирање инфраструктуре у руралним подручјима и насељима. Њену методолошку применљивост потврђује доступност јавних база података о земљишном покривачу, које омогућавају идентификацију, квантификацију и праћење промена основних класа коришћења земљишта (Krunić et al., 2015; Ustaoglu et al., 2019). Изграђене и урбанизоване зоне указују на просторе највеће концентрације становништва и инфраструктурних потреба; пољопривредне површине захтевају усклађивање инфраструктурног развоја са очувањем производног потенцијала земљишта; шумске и полуприродне површине указују на просторе повећане еколошке осетљивости; док су водене површине значајне за планирање водоснабдевања, канализације, заштите водних ресурса и управљање ризицима.

Интеграција планирања инфраструктуре са анализом начина коришћења земљишта омогућава рационално трасирање инфраструктурних коридора, смањење просторних конфликта, оптимизацију трошкова изградње и одржавања, као и контролу ширења грађевинских

подручја. Како изградња инфраструктуре може довести до промена у начину коришћења земљишта и последица по животну средину (Poledica et al., 2017), овај показатељ представља једну од кључних детерминанти ефикасног, рационалног и одрживог планирања развоја инфраструктуре у руралним просторима.

3.7.3. Еколошка осетљивост простора као детерминанта планирања инфраструктуре

Заштита природе и очување природних ресурса представљају један од основних предуслова одрживог развоја руралних подручја. Еколошке карактеристике руралних простора чине основу њиховог производног, животног и развојног потенцијала, али истовремено могу деловати и као фактор ограничења развоја (Liu et al., 2024). Иако је еколошка димензија неодојиви део концепта одрживости, она је дуго била недовољно интегрисана у стратегије руралног развоја, што је резултирало недовољном еколошком оријентацијом пољопривредних и просторних политика (Fernandez Martínez et al., 2020). С обзиром на изражену интеракцију човека и природе, рурална подручја показују повећану осетљивост на негативне ефекте урбанизације, интензивне пољопривреде, прекомерне експлоатације природних ресурса и неконтролисаног ширења грађевинских зона (Јанковић, 2012; Xie et al., 2023).

Од краја XX века долази до значајне промене у приступу руралном развоју. Пољопривреда се постепено преусмерава са једнострано производно-профитабилног модела ка мултифункционалном моделу, који поред економских интегрисања и еколошке функције простора (Bryden, 2002; Calatrava, 2016). Ову трансформацију подржава и Заједничка пољопривредна политика Европске уније, па програме све више усмерава ка очувању, ревитализацији и унапређењу руралних екосистема (Nieto et al., 2019; Zhou, 2020). Савремени концепти руралног развоја зато све јасније интегрисају еколошке аспекте у територијалне стратегије, чиме се еколошка димензија поставља као важан услов планирања и управљања руралним простором (Јанковић, 2012). У складу са тим, актуелни развојни приступи настоје да ускладе еколошке и економске интересе кроз укључивање еколошких показатеља у инструменте просторног и инфраструктурног планирања (Миљановић, 2006; Beyazli et al., 2017). И међународне институције, у своје шеме индикатора руралног развоја укључују еколошке компоненте, које се најчешће односе на стање земљишта, квалитет вода, степен заштите природних подручја и промене у начину коришћења земљишта.

Почетком XXI века еколошки показатељи постају важан елемент аналитичких и моделских приступа руралном развоју. Бројна истраживања заснивају се на процени рањивости и угрожености екосистема, степена заштите природних подручја и еколошког капацитета територије (Van Eupen et al., 2012; Zhu & He, 2017; Fernandez Martínez et al., 2020; Zhao et al., 2023). Новија истраживања додатно потврђују значај удела заштићених природних подручја у процени еколошке осетљивости руралних простора, као и у усмеравању процеса планирања, управљања и ревитализације руралних подручја (Beyazli et al., 2017; Abreu et al., 2019; Jia et al., 2024; Liu et al., 2024). Значајан методолошки напредак представља и развој композитних индекса, као што је Green Development Index, и метода за евалуацију еколошких капацитета, рањивости и угрожености екосистема (Zhou, 2020; Zhang et al., 2019; Li et al., 2022b).

Упркос развоју еколошки оријентисаних приступа на међународном нивоу, степен интеграције еколошке димензије у рурални развој и планирање инфраструктуре и даље значајно варира. У домаћој научној и стручној литератури ова димензија још увек није у потпуности интегрисана у типологије руралних простора. Иако рурална подручја Србије поседују изражене еколошке вредности и значајан удео заштићених природних добара, еколошка димензија просторног планирања дуго је била недовољно заступљена, што је делимично кориговано увођењем новијег законодавног и стратешког оквира (Филиповић, 2005; Drobniaković, 2015).

Потребу за јачим укључивањем еколошких варијабли у системе вредновања и диференцијације руралних подручја наглашавају и Gajić et al. (2021), указујући да би њихова

примена унапредила квалитет анализа и омогућила реалније сагледавање развојних капацитета. У домаћим типологијама руралних подручја помаци су видљиви кроз употребу удела шумских површина као индикатора еколошког капацитета (Bogdanov et al., 2008; Jurjević et al., 2023; Drobniaković & Steinführer, 2024). Поред тога, Сарић (2016), у оквиру композитног индекса одрживог руралног развоја, издваја индекс еколошког руралног развоја као средство за процену еколошког потенцијала и стања руралних простора Србије.

Анализа релевантне литературе и докумената јавних политика указује на теоријско-методолошку оправданост интегрисања еколошке димензије у процес дефинисања модела планирања инфраструктуре. У оквиру овог истраживања то подразумева идентификацију заштићених и других еколошки значајних и осетљивих подручја. Еколошка осетљивост простора зато представља једну од кључних детерминанти у избору модела планирања развоја инфраструктуре у руралним подручјима. Идентификација техничких и технолошких решења која спречавају деградацију и неповратне промене у екосистемима један је од основних услова еколошки одговорног руралног развоја (Ghimire & Pimbert, 1997; Rauch et al., 2001). То подразумева трансформацију традиционалних модела планирања инфраструктуре ка интегралном приступу, заснованом на усклађивању еколошких, економских и социјалних циљева, као и на координацији политика коришћења земљишта, развоја инфраструктуре, заштите природе и руралног развоја. На тај начин инфраструктура може постати инструмент одрживог руралног развоја, а не фактор притиска на рурални простор и екосистеме.

3.7.4. Урбанистичко-морфолошке карактеристике као детерминанта планирања инфраструктуре

Урбанистичко-морфолошке карактеристике руралних насеља представљају значајну детерминанту планирања инфраструктуре, јер обухватају просторну организацију насеља, степен изграђености, компактност изграђеног подручја, густину насељености и распоред објеката у простору. Ови показатељи омогућавају сагледавање начина на који је насеље формирано, како се просторно развијало и у којој мери његова структура условљава потребе за инфраструктурним опремањем. Њихово утврђивање посебно је значајно у Србији, где су рурална насеља изразито разнолика у урбанистичко-морфолошким одликама, насталим под утицајем различитих природних услова, историјског развоја и културно-географских фактора (Стаменковић и Бачевић, 1992).

Са аспекта планирања инфраструктуре, ови показатељи имају непосредан значај за процену капацитета, економске оправданости и просторне организације инфраструктурних система. Компактна и гушће изграђена насеља по правилу омогућавају рационалнији развој колективних инфраструктурних система, због краћих траса, већег броја корисника по јединици дужине мреже и повољнијег односа између улагања и ефеката. Виша густина насељености и већи степен изграђености указују на израженије инфраструктурне потребе и потребу за ефикаснијом организацијом мреже (Angel et al., 2005; Bloom et al., 2008; Seto et al., 2011; Протић, 2024). Насупрот томе, разбијена, дисперзна и слабије насељена рурална насеља, са више међусобно удаљених заселака, често не достижу праг рентабилности за изградњу колективних система, нарочито оних који захтевају веће конзумно подручје (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004; Б. Тошић, 2011). У таквим условима рационалнија су индивидуална и децентрализована решења, независни локални системи и пажљивије одређивање приоритета. Занемаривање ових параметара може довести до неадекватног димензионисања инфраструктурних система, њиховог преоптерећења или недовољне искоришћености.

Степен изграђености, морфолошка структура и физиономска обележја насеља широко су примењивани у анализама руралних насеља и њиховој типолошкој класификацији (Којић & Simonović, 1975; Simonović, 1980; Стаменковић и Бачевић, 1992; А. Лукић, 2012; Дробњаковић, 2016; 2019). Ови параметри имају значајну дијагностичку вредност, јер урбана подручја најчешће карактеришу већа компактност и интензитет изграђености, док су рурална насеља,

посебно у периферним и планинским просторима, чешће слабије изграђена и просторно дисперзнија (Madsen et al., 2010; Pászto et al., 2015).

У домаћој научној традицији постоји репрезентативна основа за проучавање морфологије руралних насеља, почев од Цвијићевих антропогеографских истраживања и физиономске типологије, у оквиру које су издвојена два основна морфолошка типа насеља, збијени и разбијени, са бројним прелазним и регионално условљеним варијететима (Стаменковић и Бачевић, 1992). За потребе инфраструктурног планирања посебно је значајна урбанистичка типологија руралних насеља, која на основу бруто густине насељености, броја кућа, структуре и међусобног растојања дворишта, као и могућности утврђивања граница грађевинског подручја, прецизније одређује степен збијености насеља (Којић & Simonović, 1975; Simonović, 1980). Оваква класификација има непосредан значај за планирање инфраструктуре, јер различити урбанистички и морфолошки типови подразумевају различиту дужину мрежа, густину прикључака, трошкове изградње и одржавања, као и различит ниво оправданости централизованих или локалних техничких решења.

У територијалном приступу руралном развоју и планирању инфраструктуре, густина насељености представља један од основних показатеља концентрације становништва и постојања територијалних и демографских диспропорција. Због тога има значајну примену у разграничењу урбаних и руралних подручја, типолошкој класификацији насеља и анализи развојних могућности. Значај овог показатеља у дефинисању руралности, истраживању и разврставању руралних подручја потврђују бројна истраживања (Закић и Стојановић, 2006; Efstratoglou et al., 2007; Pizzoli & Gong, 2007; Gallego, 2008; Jonard et al., 2009; Eurostat, 2010; Fertner, 2012; Сарић, 2016; Qin et al., 2022; Li et al., 2022a; López-Penabad et al., 2022; Gómez Valenzuela & Holl, 2023; Jia et al., 2024).

У домаћој литератури густина насељености представља један од полазних показатеља у класификацијама и истраживању руралних насеља, од радова Којића (1958), Којића & Simonovića (1975) и Симоновића (1978), преко типологија Стаменковића и Бачевића (1992), Симоновића и Рибара (1993), Б. Лукића и Д. Ристића (2015), до новијих мултиваријантних типологија руралног простора Србије, које комбинују густину насељености са другим показатељима руралности (Bogdanov et al., 2008; Martinović & Ratkaj, 2015; Gajić et al., 2018; Дробњаковић, 2019; Gajić et al., 2021; Drobňaković & Steinführer, 2024). У том погледу посебно су значајне општа густина насељености, као однос укупног броја становника и површине катастарске општине, и урбана густина, као однос броја становника и изграђене површине насеља. Док општа густина указује на ниво руралности шире просторне јединице, урбана густина пружа реалнију слику концентрације становништва унутар изграђеног подручја.

Сагледавање урбанистичко-морфолошких карактеристика руралних насеља омогућава да се инфраструктурно планирање прилагоди стварној просторној структури, степену изграђености, густини насељености и урбанистичко-морфолошком типу насеља. На тај начин могуће је прецизније одредити приоритетне зоне опремања, проценити оправданост улагања, изабрати одговарајуће моделе развоја инфраструктуре и избећи униформна решења која не одговарају различитим типовима руралних насеља. Због тога урбанистичко-морфолошке карактеристике представљају једну од основних детерминанти ефикасног, рационалног и одрживог планирања развоја инфраструктуре у руралним просторима.

3.7.5. Функционално-хијерархијски положај насеља као детерминанта планирања инфраструктуре

Функционалне карактеристике представљају значајан фактор развоја руралних насеља и важан елемент њиховог проучавања (Тошић и Невенић, 2006). Ипак, у досадашњим типологијама руралних насеља показатељи функционалне опремљености, централитета и хијерархијског положаја насеља у мрежи нису били у довољној мери заступљени. Показатељи који непосредно или посредно указују на функционални значај насеља, као што су привредна

развијеност, секторска структура запослености, дневне миграције и заступљеност јавних служби и услуга, јављају се у мањем броју истраживања (Gülümser et al., 2009; Beyazli et al., 2017; Abreu et al., 2019; Jia et al., 2024). У новијим мултиваријантним типологијама руралног простора Србије централитет и функционални значај насеља нису систематски сагледани, мада су показатељи централитета примењени у издвајању развојних нуклеуса руралног простора централне Србије и у типологији руралних и урбаних насеља (Дробњаковић, 2016; Дробњаковић, 2019; Drobñaković & Steinführer, 2024). Већи нагласак на функционална обележја, на основу којих је утврђен централитет насеља, дат је у типологији насеља Хрватске (А. Лукић, 2012).

У овом истраживању функционални значај и хијерархијски положај насеља у мрежи разматрају се као једна од кључних детерминанти планирања развоја инфраструктуре. Значај ове детерминанте произилази из чињенице да рурална насеља немају исту улогу у просторно-функционалној организацији, нити исте потребе за инфраструктурним опремањем. Хијерархијски положај насеља омогућава рационалније дефинисање планских приоритета, усмеравање развојних мера и процену потребног нивоа, обима и капацитета инфраструктурних система. Примена принципа хијерархичности у виду планских смерница и приоритета (Дробњаковић, 2016) подразумева да степен инфраструктурне опремљености буде усклађен са значајем, улогом и функцијама сваког насеља у мрежи. Насеља вишег хијерархијског ранга, која су по правилу популационо већа, виталнија, приступачнија и економски развијенија, захтевају виши ниво инфраструктурне опремљености и имају приоритет у инфраструктурном опремању. Она често делују као развојни нуклеуси руралног простора, односно као функционална језгра која иницирају социо-економску трансформацију и процесе урбанизације (Maksin et al., 2014). Насупрот томе, у насељима нижег хијерархијског ранга инфраструктурно планирање треба усмерити ка обезбеђивању основног нивоа опремљености, неопходног за одржавање квалитета живота, опстанак насеља и подстицање диверзификације делатности.

Овакав приступ усклађен је са концептом децентрализоване просторне организације, односно децентрализоване концентрације, који се заснива на моделу микроразвојних нуклеуса и планском усмеравању развоја ка функционално значајнијим центрима у руралном простору. У научној литератури овај концепт се препознаје као важан оквир за уравнотеженији просторни развој Србије (Д. Тошић, 1999; Malobabić & Bakić, 2004; Тошић и Крунић, 2005; Тошић и Невенић, 2006; Крунић, 2012; Tošić & Drobñaković, 2022). Микроразвојни нуклеуси, као што су субопштински центри, центри заједнице сеоских насеља, локални центри и специјализована насеља, представљају носиоце развојних функција и захтевају систематско комунално и инфраструктурно опремање како би могли да остваре улогу окоснице полицентричног развоја (ППРС, 2010; Drobñaković et al., 2014; Maksin et al., 2014; Tošić & Drobñaković, 2022).

Одређивање централитета и издвајање централних насеља има дугу теоријско-методолошку традицију и широку примену у географији и просторном планирању. Централитет се дефинише као критеријум за идентификацију и рангирање централних насеља на основу концентрације функција, јавних служби и услуга којима се опслужује становништво гравитационог подручја и integriше већи број насеља у окружењу (Dželebdžić, 1994; Vresk, 2002; А. Лукић, 2012; Д. Тошић, 2012; Дробњаковић, 2016). Теорија централних места, почев од Christaller-ове теорије, представља један од основних оквира за разумевање просторно-функционалне организације насеља (Дробњаковић, 2016).

С обзиром на практичну оријентацију овог истраживања ка примени у просторном планирању, посебан значај имају квалитативни приступи утврђивању просторно-функционалне организације и хијерархије мреже насеља. Они се заснивају на процени функционалних капацитета насеља, односно њихових унутрашњих и спољних функција којима опслужују сопствено становништво и становништво других насеља у окружењу (Piha, 1986; Стаменковић

и Бачевић, 1992). У том поступку утврђује се опремљеност насеља основним функцијама⁴, које служе задовољавању свакодневних потреба становништва, као и посебним функцијама⁵, које могу насељу дати специфичан статус у мрежи (Којић, 1973; Simonović, 1980; Стаменковић и Бачевић, 1992; Б. Тошић, 2011; А. Лукић, 2012). На тој основи издвајају се центри заједнице насеља, локални центри, насеља специфичних функција и примарна насеља, што представља важну основу за дефинисање модела инфраструктурног планирања.

Квалитативни приступ, заснован на функционалној типологији насеља, научно је утемељен у истраживањима просторно-функционалних односа и мреже централних насеља (Д. Тошић, 1999; Punišić, 2007; Punišić et al., 2010; Николић, 2010; Б. Тошић, 2011; Крунић, 2012; Драгојловић, 2017;). У пракси просторног планирања у Србији, уз одређена одступања условљена специфичностима мреже насеља, методолошким и термилолошким разликама и неуједначеношћу планских докумената, најчешће се препознају следећи функционално-хијерархијски рангови насеља:

- Општински центри – центри јединица локалне самоуправе;
- Субопштински центри – секундарни општински центри;
- Центри заједница сеоских насеља;
- Локални сеоски центри (села са сеоским центром, самостални локални центри);
- Насеље специфичних функција (туристичка насеља, бањска насеља и др.);
- Примарна сеоска насеља (остала сеоска насеља.)

Поред наведених категорија, у локалним просторним плановима понекад се издвајају и празна или расељена насеља, односно насеља предвиђена за гашење и пресељење, најчешће у депопулационим брдско-планинским општинама или у зонама површинске експлоатације угља. У појединим планским документима посебан статус добијају и приградска насеља, нарочито она која су услед положаја у периурбаном појасу претрпела социо-економске промене, морфолошки срасла са градским насељем и формирала јединствену насеобинску целину. Иако сва насеља могу имати одређене приградске карактеристике (Поповић, 2025), овај статус се најчешће повезује са примарним насељима у непосредном утицајном подручју градских центара.

Сагледавање функционално-хијерархијског положаја насеља у мрежи омогућава да се планирање инфраструктуре прилагоди стварној улози, значају и развојном потенцијалу сваког насеља. На тај начин могуће је прецизније одредити приоритете инфраструктурног опремања, предвидети потребан ниво и обим инфраструктурних капацитета, усмерити инвестиције ка насељима са већим развојним и функционалним значајем и истовремено обезбедити основни инфраструктурни стандард у насељима нижег ранга. Због тога функционално-хијерархијски положај насеља у мрежи представља једну од основних детерминанти за рационално, ефикасно и просторно прилагођено планирање развоја инфраструктуре у руралним подручјима.

3.7.6. Просторна удаљеност руралних насеља од општинског центра као детерминанта планирања инфраструктуре

Просторна удаљеност руралних насеља од општинског центра представља значајну детерминанту планирања развоја инфраструктуре, јер указује на степен њихове приступачности, просторне интегрисаности, периферности и могућности повезивања са постојећим инфраструктурним системима. У овом истраживању овај показатељ операционализује се применом изотелног модела, односно издвајањем изотелних зона према дефинисаним праговима удаљености. На тај начин омогућава се сагледавање положаја

⁴ управне, васпитно-образовне, здравствене, културне и др.;

⁵ туристичка, административно-управна, рударска, здравствено-лечилишна (природна лечилишта), природне и културно-историјске заштићене објекте и просторе;

руралних насеља унутар општинског простора и издвајање ближе позиционираних, функционално повезанијих и перифернијих насеља. Концепт доступности представља једну од најчешће примењиваних просторно-аналитичких мера у проучавању територијалних односа и развојних процеса и најчешће се одређује кроз просторну или временску удаљеност од урбаних центара (Jiang et al., 1999; Гајић Протић, 2022), док се периферност у међународним приступима често дефинише кроз удаљеност од центара привредне активности (UNECE, FAO, OECD & Eurostat, 2007).

Са аспекта планирања инфраструктуре, положај руралних насеља у односу на општински центар значајан је за процену могућности њиховог инфраструктурног повезивања, функционално-техничке интеграције и рационалног усмеравања инвестиција. Општински центри, као функционално, управно и инфраструктурно најопремљенија насеља у локалном систему, најчешће представљају главна чворишта саобраћајних токова и инфраструктурних мрежа. Због тога рурална насеља у њиховој близини имају повољније услове за ширење инфраструктурних мрежа, прикључење на постојеће системе и виши степен функционалне интегрисаности, док се удаљена и периферна насеља чешће суочавају са већим трошковима изградње и одржавања, нижим нивоом услуга и већом зависношћу од локалних или алтернативних техничких решења.

У територијалном приступу руралном развоју, показатељи удаљености и доступности имају значајну улогу у дефинисању степена руралности, просторне диференцијације и валоризације руралних подручја и насеља (Goerlich, 2013; Dická et al., 2019). Према Закић и Стојановић (2006) и Тошићу (2011), прелазак са секторског на територијални приступ условио је ново разумевање руралности, у којем доступност, као просторна и планерска категорија, заузима значајно место у анализи услова живота, инфраструктурне опремљености и економских могућности.

Бројна истраживања указују да разлике у приступу урбаним и функционалним центрима утичу на конкурентност, виталност и развојне капацитете руралних простора (Sánchez-Zamora et al., 2014; Li et al., 2022a; López-Penabad et al., 2022; Gómez Valenzuela & Holl, 2023). Рурална подручја у близини урбаних центара и саобраћајних коридора најчешће показују виши ниво прихода, урбанизације, инфраструктурне опремљености и економске активности у односу на удаљенија подручја (Partridge et al., 2007; Dijkstra & Poelman, 2008; Beyazli et al., 2017), док периферни простори често губе конкурентност услед слабе повезаности и ограниченог приступа услугама и инфраструктури (European Commission, 1999a).

Просторна удаљеност, исказана као физичка удаљеност путном мрежом у km, има посебан значај у планирању инфраструктуре, јер омогућава процену дужине потенцијалних инфраструктурних траса, трошкова повезивања, степена просторне изолованости и могућности фазног ширења мрежа. Модели засновани на показатељима удаљености примењени су у бројним истраживањима руралног развоја, типологијама руралних простора и просторном планирању (Dijkstra & Poelman, 2008; Jonard et al., 2009; A. Lukić, 2012; Van Eupen et al., 2012; Sánchez-Zamora et al., 2014; Goerlich et al., 2016; Neumeier, 2016a; Beyazli et al., 2017; Дробњаковић, 2019; Li et al., 2022a; Gómez Valenzuela & Holl, 2023).

Из наведених разлога, просторна удаљеност руралних насеља од општинског центра представља оправдану и значајну детерминанту планирања развоја инфраструктуре. Изотелно зонирање омогућава класификацију руралних насеља према степену удаљености, утврђивање приоритета инфраструктурног опремања, процену рационалности мрежног ширења и избор адекватних модела инфраструктурног развоја. У ближим зонама оправданије је планирати развој и интеграцију мрежних инфраструктурних система са општинским инфраструктурним језгром, док у удаљенијим зонама треба разматрати локалне системе и децентрализована техничка решења, прилагођена мањем броју корисника и већим просторним трошковима.

3.7.7. Демографски капацитет руралних насеља као детерминанта планирања инфраструктуре

Демографски капацитет руралних насеља представља једну од основних детерминанти планирања развоја инфраструктуре, будући да број становника, популациона величина насеља, демографска динамика, старосна структура и укупни демографски ресурси непосредно условљавају потребе за инфраструктурним опремањем, обим потребних капацитета и дугорочну оправданост инфраструктурних улагања. Демографске анализе зато представљају полазиште за планирање простора, дефинисање развојних политика и димензионисање инфраструктурних система, јер омогућавају процену стварног и потенцијалног броја корисника инфраструктурних услуга. Просторни и развојни документи не могу се заснивати на поузданим планским решењима без претходног сагледавања величине, структуре и пројекција становништва (Анђелковић Стоилковић, 2018), док погрешне пројекције и занемаривање демографских компоненти могу довести до системских грешака у планирању и димензионисању инфраструктурних капацитета (Vasić & Gligoriјеvić, 2021).

Значај демографског капацитета посебно је изражен у руралним насељима, где депопулација, старење становништва, смањење броја домаћинстава и слабљење демографске виталности представљају један од основних развојних изазова. Ови процеси непосредно утичу на обим инфраструктурних потреба, рационалност улагања и могућност дугорочног коришћења и одржавања инфраструктурних система.

У овом истраживању демографски капацитет руралних насеља сагледава се кроз два међусобно повезана аспекта: популациону величину насеља и демографске ресурсе. Популациона величина, исказана бројем становника по насељима, омогућава класификацију руралних насеља према величинским категоријама, чиме се ствара основа за процену обима инфраструктурних потреба и рационалности инфраструктурног опремања. Са друге стране, демографски ресурси омогућавају дубље сагледавање развојног потенцијала насеља, јер поред саме бројности становништва укључују демографску виталност, старосну структуру и способност насеља да дугорочно подржи планиране развојне и инфраструктурне функције.

Демографски показатељи имају значајну примену у руралним студијама, типологијама и валоризацији развојних потенцијала, јер омогућавају препознавање развојних потреба, дефинисање мера руралне ревитализације и планирање обима инфраструктурних капацитета и јавних услуга. У међународним и домаћим истраживањима демографски индикатори представљају једну од најчешће коришћених група показатеља за дефинисање руралности, класификацију насеља и процену развојних потенцијала (Bogdanov et al., 2008; A. Lukić, 2012; Martinović & Ratkaj, 2015; Сарић, 2016; Beyazli et al., 2017; Gajić et al., 2018; Abreu et al., 2019; Дробњаковић, 2019; Gajić et al., 2021; Jurjević et al., 2023; Amini Alaoui et al., 2024; Jia et al., 2024). Њихов значај потврђује и заступљеност у методолошким оквирима водећих међународних организација и националним критеријумима за дефинисање руралности (UNECE, FAO, OECD, & Eurostat, 2007; EUROSTAT, 2010; OECD, 2011).

У домаћој научној и планерској пракси демографски показатељи имају дугу традицију у класификацији насеља. Ранији приступи најчешће су се заснивали на једноставнијим критеријумима, пре свега на броју становника и величинској структури насеља (Стаменковић, 1985; Стаменковић и Бачевић, 1992; Симоновић и Рибар, 1993), док новије типологије примењују сложеније, мултидимензионалне моделе. У њима се демографски показатељи комбинују са просторним, функционалним, социо-економским, аграрним и инфраструктурним индикаторима, чиме се добија прецизнија слика развојних потенцијала и ограничења руралних простора (Bogdanov et al., 2008; Martinović & Ratkaj, 2015; Сарић, 2016; Дробњаковић, 2016; 2019; Gajić et al., 2018; Gajić et al., 2021; Jurjević et al., 2023). Ипак, и у мултиваријантним приступима демографски показатељи задржавају кључну улогу, јер представљају основу за процену популационог потенцијала, виталности и одрживости руралних насеља.

Са аспекта планирања инфраструктуре, демографски капацитет омогућава да се инфраструктурна решења прилагоде стварном и очекиваном броју корисника, величини насеља и његовим развојним перспективама. У већим, стабилнијим и демографски виталнијим насељима оправданије је планирати проширење мрежа, изградњу нових капацитета и сложеније инфраструктурне системе, док у популационо мањим и депопулационим насељима приоритет треба дати основном нивоу опремљености, одржавању постојеће инфраструктуре, фазном развоју и технички рационалним решењима. Због тога демографски капацитет представља важан критеријум за утврђивање приоритета инфраструктурног опремања, процену оправданости улагања, избор модела инфраструктурног развоја и спречавање предимензионисања или недовољног димензионисања инфраструктурних система.

Из наведених разлога, демографски капацитет руралних насеља представља једну од кључних детерминанти планирања развоја инфраструктуре. Његово сагледавање омогућава да се рурална насеља посматрају као различито демографски одрживи системи са различитим нивоом потреба, потенцијала и ограничења. На тај начин анализа популационе величине и демографских ресурса обезбеђује основу за рационално, прилагођено и дугорочно одрживо планирање инфраструктуре у различитим типовима руралних насеља.

4. ПРОСТОРНА АНАЛИЗА ОСНОВНИХ ДЕТЕРМИНАНТИ ПЛАНИРАЊА ИНФРАСТРУКТУРЕ У РУРАЛНИМ ПРОСТОРИМА

Полазећи од теоријски утврђеног значаја просторних, еколошких, морфолошких, функционалних и демографских услова за планирање развоја инфраструктуре, у овом делу истраживања анализирају се основне детерминанте које утичу на могућности, приоритете и моделе инфраструктурног опремања руралних насеља. Анализа је усмерена на сагледавање њихове просторне диференцијације у одабраним руралним општинама, како би се утврдиле специфичности које условљавају различите приступе планирању инфраструктуре.

4.1. НАДМОРСКА ВИСИНА И ВИСИНСКА ЗОНАЛНОСТ РУРАЛНИХ НАСЕЉА

У оквиру овог истраживања спроведена је хипсометријска анализа руралних насеља и валоризација рељефа у одабраним руралним општинама, са циљем да се сагледа утицај физичко-географских карактеристика, пре свега надморске висине, на могућности и ограничења планирања инфраструктурних система. На основу резултата анализе изведена је типологија руралних насеља према хипсометријским и геоморфолошким карактеристикама.

Као основни извор података коришћен је европски дигитални модел терена EU-DEM v1.1, резолуције 25 m (CLMS, 2019a), настао у оквиру GMES RDA пројекта, реализованог у склопу Copernicus програма Европске агенције за животну средину (EEA) (CLMS, 2019a). Обрада геопросторних података, дигитално моделовање и визуелизација изведени су применом open-source ГИС софтверских пакета. За потребе хипсометријске типологије руралних насеља израчуната је просечна надморска висина изграђених делова сваког насеља, по узорку на методолошке приступе А. Лукић (2012), Гајић et al. (2018) и Гајић et al. (2021). Изграђени делови насеља идентификовани су на основу података из European Settlement Map (ESM) базе (CLMS, 2019b), након чега је њиховим преклапањем са EU-DEM моделом терена одређена просечна надморска висина изграђених зона насеља.

Граничне вредности за хипсометријску рејонизацију и типологију насеља прилагођене су просторно-планерској пракси у Србији. Као равничарски простори третирани су простори до 200 m надморске висине, док су брдски простори одређени у интервалу од 201 до 500 m (Стаменковић и Бачевић, 1992; Петровић и Манојловић, 2003; Ћалић и др., 2017). Будући да не постоји јединствена званична дефиниција планинских подручја⁶, у развојном и планерском контексту најчешће се као доња граница планинских простора користи изохипса од 600 m (ППРС, 2010; Pantić, 2015; Pantić, 2019; Дробњаковић, 2019). Ова класификација заснована је на методолошком оквиру пројекта „Одрживи развој планинских подручја Србије“ (2002–2004), који је спровео Институт за архитектуру и урбанизам Србије, а њена примена потврђена је и у каснијим истраживањима (Дабић и др., 2002; Малобабић, 2003b; Малобабић и Бакић, 2003; Целебдић и Јокић, 2003; Максин-Мићић, 2003; Малобабић и Маричић, 2004; Милијић, 2015). Издвајање планинских подручја има посебан значај, с обзиром да су рурална планинска подручја последњих деценија постала значајан предмет политике руралног развоја, што се огледа у расту броја програмско-пројектних активности и у јачању институционалних, организационих, законодавних и финансијских механизма подршке њиховом одрживом развоју (Lj. Vasilevska & M. Vasilevska, 2018).

Хипсометријска валоризација општина извршена је на основу удела појединих висинских зона у укупној површини општине. Према уделу територије изнад 600 m надморске висине издвојене су планинске општине, код којих се целокупна територија налази изнад ове висинске границе, претежно планинске општине, код којих је више од 50% територије изнад 600 m, и

⁶ У географској литератури подручја изнад 500 m (Стаменковић и Бачевић, 1992; Петровић и Манојловић, 2003; Ћалић и др., 2017); У просторно-планерској пракси, подручја изнад 600 m (ППРС, 2010; Pantić, 2015; Дробњаковић, 2019); У појединим случајевима преко 800 m (Николић, 2003); Према типологији пољопривредног земљишта у функцији развоја пољопривреде преко 1.000 m (Митровић, 2015).

делимично планинске општине, код којих је мање од 50% територије изнад 600 m (Малобабић, 2003б; Малобабић и Маричић, 2004). По истом принципу дефинисане су и категорије равничарских и брдских општина, у зависности од удела територије испод 200 m, односно између 200 и 500 m надморске висине.

Овако конципирана хипсометријска типологија представља основу за даљу просторну анализу услова за планирање инфраструктуре у равничарским, брдским и планинским руралним општинама. Њена примена омогућава идентификацију физичко-географских потенцијала и ограничења, као и разлика у морфолошким условима који утичу на трасе инфраструктурних система, доступност насеља, техничку сложеност изградње и економску оправданост инфраструктурног опремања.

Добијени резултати указују на изражену хетерогеност истраживаног руралног простора Србије и потврђују значајну варијабилност физичко-географских услова, који могу утицати на просторну организацију и инфраструктурну повезаност насеља. Морфолошке одлике терена условиле су концентрацију већих насеља и формирање главних саобраћајних и инфраструктурних коридора дуж долина Дунава, Саве, Велике, Западне и Јужне Мораве.

Табела 9. Структура површина анализираних општина према хипсометријским зонама

Општина	Хипсометријска зона (km ² / %)			Укупна површина km ²	Надморска висина (m)		Категорија општине
	0-200	200-600	>600		Мин.	Макс.	
Чока	321 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	321	75	92,50	равничарска
Тител	261 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	261	70	130	равничарска
Богатић	384 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	384	77,50	95	равничарска
Лајковац	167,07 (89,82%)	18,93 (10,18%)	0 (0%)	186	90	365	претежно равничарска
Баточина	98,08 (72,12%)	37,92 (27,88%)	0 (0%)	136	102,50	385	претежно равничарска
Лапово	50,22 (91,31%)	4,78 (8,69%)	0 (0%)	55	98	250	претежно равничарска
Мајданпек	92,59 (9,93%)	720,97 (77,36%)	118,44 (12,71%)	932	65	960	претежно брдска
Бољевац	8,74 (1,06%)	502,85 (60,73%)	316,41 (38,21%)	828	186	1.570	претежно брдска
Лучани	0 (0%)	330,89 (72,88%)	123,11 (27,12%)	454	285	1.223	претежно брдска
Сјеница	0 (0%)	1,21 (0,11%)	1.057,79 (99,89%)	1.059	510	1.753	планинска
Куршумлија	0 (0%)	300,89 (31,61%)	651,11 (68,39%)	952	292	1.700	претежно планинска
Сурдулица	0 (0%)	54,85 (8,73%)	573,15 (91,27%)	628	351	1.875	претежно планинска
Укупно	1.382,7 (22,31%)	1.973,29 (31,85%)	2.840,01 (45,84%)	6.196	65	1.875	

Извор: Обрада и прорачун аутора на основу анализе CLMS, 2019а

Спроведеном анализом идентификоване су три **равничарске општине**: Чока, Тител и Богатић, чија се целокупна територија налази у зони до 200 m надморске висине. **Претежно равничарске општине**, са високим уделом ниских висинских појасева, јесу Лапово (91,31%), Лајковац (89,82%) и Баточина (72,12%), при чему Баточина има и значајан удео нижих брдских простора између 200 и 300 m (27,88%). Ове општине припадају панонској рељефној

макроцелини, која је претежно низијског карактера и обухвата Војводину, њен јужни перипанонски обод, као и композитне долине Велике и Западне Мораве и Колубаре (Павловић, 2019а). Равничарски простори делимично су заступљени и у општинама Мајданпек (9,93%) и Бољевац (1,06%), али имају занемарљив удео у њиховој укупној територијалној структури.

Потпуно брдске општине, чија би се целокупна територија налазила у висинском појасу од 200 до 600 m, нису идентификоване. Међутим, издвојене су три **претежно брдске општине** (брдско-планинске) са доминантним уделом брдских површина: Бољевац (60,73% брдског и 38,21% планинског простора), Лучани (72,88% брдског и 27,12% планинског простора) и Мајданпек (77,36% брдског и 12,71% планинског простора). Највећа хетерогеност висинске структуре забележена је у општинама Мајданпек и Бољевац. Сјеница представља типичну **планинску општину**, са целокупном територијом изнад 600 m надморске висине, док су Сурдулица (91,27%) и Куршумлија (68,39%) **претежно планинске општине**. У овим општинама нису идентификовани равничарски простори, а Куршумлија, због значајног удела брдских зона (31,61%), има изражен брдско-планински карактер. Ове општине припадају планинско-котлинско-долинској макрорегији, коју чине Јужна, Источна, без Стига и Браничева, и Југозападна Србија (Павловић, 2019б).

У циљу сагледавања импликација за планирање инфраструктуре, анализирана је и **вертикална рашчлањеност рељефа**. Најнижа тачка истраживаног простора забележена је у општини Мајданпек (65 m н.в.), а највиша у општини Сурдулица (1.875 m н.в.). Вертикална рашчлањеност готово да није изражена у равничарским општинама северне Србије, као што су Чока, Тител и Богатић, док је релативно ниска у перипанонским и шумадијским општинама Баточина, Лапово и Лајковац. Због повољнијих морфолошких услова, у равничарским и нижим брдским појасевима, као и у речним долинама, концентрисана су највећа насеља и најзначајнији инфраструктурни објекти и системи (Ћалић и др., 2017). Са становишта инфраструктурног планирања, у равничарским и претежно равничарским општинама нису изражене физичке баријере које би значајније ограничавале изградњу, ширење и функционално повезивање инфраструктурних система.

Насупрот томе, у претежно брдским и планинским општинама, међу којима су Мајданпек, Бољевац, Лучани, Сјеница, Сурдулица и Куршумлија, вертикална рашчлањеност рељефа знатно је израженија. Изузетак представљају простране висоравни у Сјеници (Пештерска), и у Сурдулици (Власинска), које се одликују блажим нагибима и мањом дисекцијом рељефа. У већем делу брдских и планинских простора конфигурација терена, присуство стрмих падина и висока дисецираност представљају значајно ограничење за планирање и развој инфраструктуре. Ови услови повећавају техничку сложеност и трошкове изградње, отежавају повезивање насеља и доприносе слабијој инфраструктурној приступачности. С обзиром на то да већина брдских и планинских простора у Србији показује знаке руралне развојне стагнације (Милинчић, 2009), морфолошка ограничења могу се посматрати као један од важних фактора који додатно отежавају њихово инфраструктурно опремање и развој.

Одређене класе нагиба терена представљају значајно ограничење, а у појединим случајевима и елиминаторни фактор просторног коришћења. Нагиби од 16° до 20° означавају горњу границу погодности за изградњу стамбених објеката и формирање насеља, док нагиби од 12° до 16° представљају горњу границу погодности за изградњу саобраћајне инфраструктуре (Динић, 1999). Простори са нагибом већим од 40° сматрају се непогодним за насељавање и изградњу (Динић, 1999). Највећи удео ових ограничавајућих површина налази се у брдско-планинским општинама, где изградња, организација и повезивање инфраструктурних система постају технички сложенији и финансијски захтевнији процеси.

Просторна дистрибуција хипсометријских зона рељефа, односно појасева 0–200 m, 200–600 m и изнад 600 m надморске висине, приказана је на картама (Карта 4а и Карта 4б). Она потврђује изразиту хетерогеност морфолошке структуре истраживаног простора. Равничарске руралне општине и насеља концентрисани су у оквиру Панонске низије и њеног јужног обода, док се

планинске зоне простиру претежно у јужним, југозападним и источним деловима земље, у складу са основним морфоструктурним правцима.

Типологија руралних насеља у анализираним општинама на основу просечне надморске висине изграђених делова насеља, изведене из дигиталног модела терена EU-DEM, приказана је у табели 10. Рурална насеља су класификована у три категорије: равничарска, брдска и планинска, у складу са утврђеним висинским појасевима. Резултати показују да највећи број насеља припада категорији планинских, укупно 192 насеља или 53,04%, што указује на доминацију виших надморских појасева и наглашену морфолошку разуђеност истраживаног простора. Брдска насеља чине 30,39%, односно 110 насеља, и најзаступљенија су у централним деловима Србије, док равничарска насеља обухватају 16,57%, односно 60 насеља, и углавном су концентрисана у северним и перипанонским општинама.

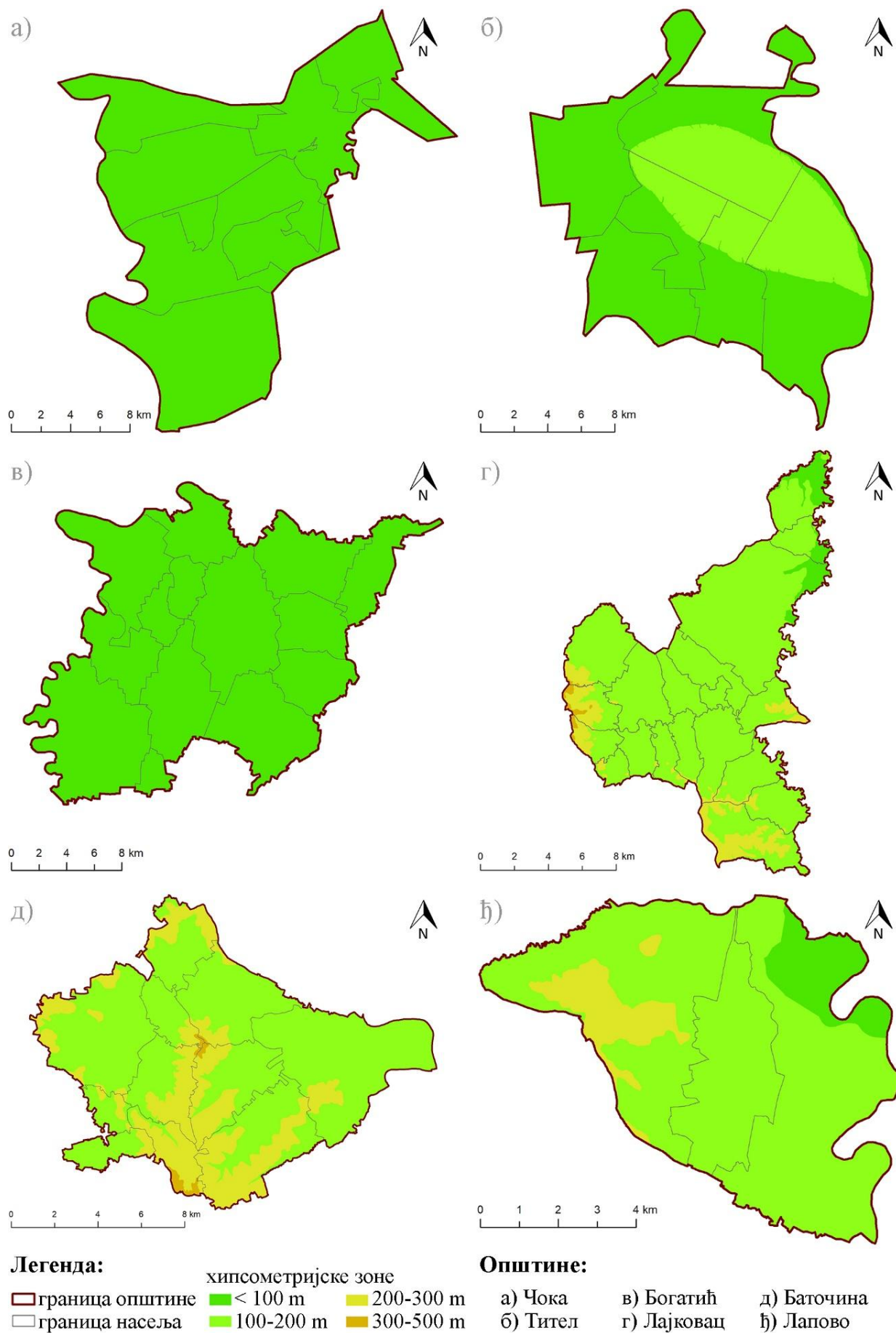
Табела 10. Хипсометријски размештај и типологија руралних насеља у анализираним општинама

Општина	Равничарска насеља		Брдска насеља		Планинска насеља		Укупно	
	број	%	број	%	број	%	број	%
Чока	8	100,00	0	0,00	0	0,00	8	100,00
Тител	6	100,00	0	0,00	0	0,00	6	100,00
Богатић	14	100,00	0	0,00	0	0,00	14	100,00
Лајковац	18	94,74	1	5,26	0	0,00	19	100,00
Баточина	10	90,91	1	9,09	0	0,00	11	100,00
Лапово	2	100,00	0	0,00	0	0,00	2	100,00
Мајданпек	2	14,29	11	78,57	1	7,14	14	100,00
Бољевац	0	0,00	17	85,00	3	15,00	20	100,00
Лучани	0	0,00	31	86,11	5	13,89	36	100,00
Сјеница	0	0,00	0	0,00	101	100,00	101	100,00
Куршумлија	0	0,00	39	43,33	51	56,67	90	100,00
Сурдулица	0	0,00	10	24,39	31	75,61	41	100,00
Укупно	60	16,57	110	30,39	192	53,04	362	100,00

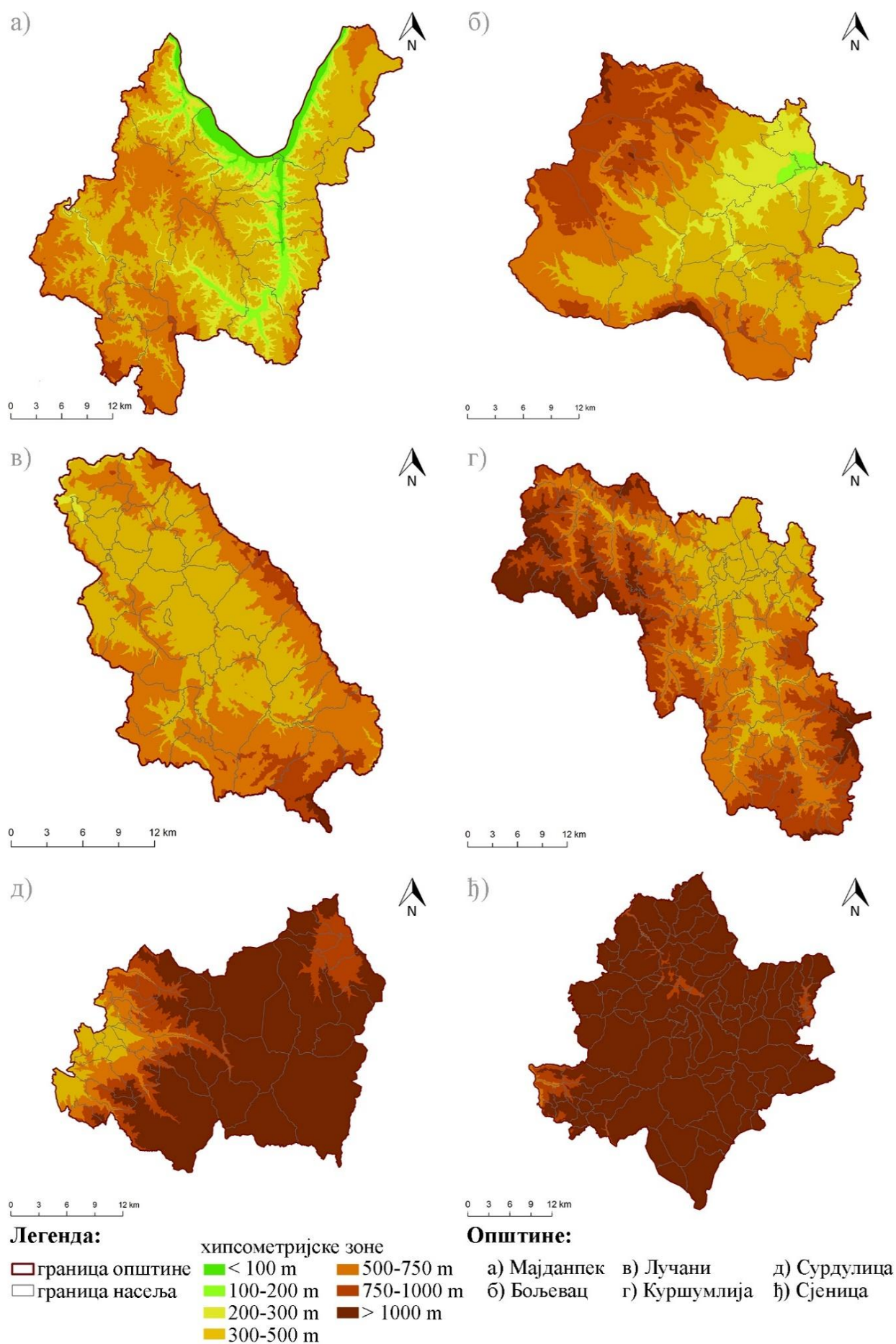
Извор: Обрада и прорачун аутора на основу CLMS, 2019а

Према хипсометријској типологији насеља, потпуно равничарски карактер имају општине Чока, Тител, Богатић и Лапово, у којима сва насеља припадају овој категорији. Равничарска насеља преовлађују и у Лајковцу, где је 18 од 19 насеља у овој категорији, као и у Баточини, где је равничарских 10 од 11 насеља. У осталим општинама равничарска насеља су ретка, при чему су у Мајданпеку идентификована само два, док у Бољевцу, Лучанима, Куршумлији, Сурдулици и Сјеници нису заступљена. У претежно планинским општинама, као што су Сурдулица и Куршумлија, преовлађују планинска насеља, са уделима од 75,61% и 56,67%, док у Лучанима (86,11%), Бољевцу (85,00%) и Мајданпеку (78,57%) доминирају брдска насеља. Општина Сјеница издваја се као једини пример међу анализираним општинама у којем сва насеља припадају категорији планинских.

Размештај укупног становништва истраживаних општина према хипсометријским зонама указује на јасну концентрацију становништва у нижим висинским појасевима. Иако равничарска насеља чине 16,57% укупног броја насеља и обухватају 22,31% површине истраживаног простора, у њима је концентрисано 45,10% становништва. Насупрот томе, у планинским насељима, која доминирају и по броју (53,04%) и по површини коју заузимају (45,84%), живи само 18,06% становништва.



Карта 4а. Просторна дистрибуција хипсометријских зона у анализираним општинама (Извор: Аутор на основу базе CLMS, 2019а).



Карта 46. Просторна дистрибуција хипсометријских зона у анализираним општинама (Извор: Аутор на основу базе CLMS, 2019a)

Добијени резултати указују на обрнуту пропорционалност између надморске висине и интензитета насељености, као и на изражене демографске и инфраструктурне диспропорције између равничарских и планинских подручја. Сличан образац потврђује и анализа размештаја руралног становништва према хипсометријским зонама. Више од половине руралног становништва истраживаних општина, односно 55,92%, концентрисано је у равничарској зони, док у брдским насељима живи 26,70%, а у планинским свега 17,38% руралног становништва. У општинама са вишестепеном хипсометријском структуром, као што су Мајданпек, Бољевац, Лучани, Куршумлија и Сурдулица, демографски виталнија насеља углавном су смештена у нижим брдским зонама и долиноско-котлинским просторима, уз главне саобраћајне коридоре.

Табела 11. Хипсометријски размештај руралног становништва према типу насеља

Општина	Равничарска насеља		Брдска насеља		Планинска насеља		Укупно	
	Број стан.	%	Број стан.	%	Број стан.	%	Број стан.	%
Чока	5.437	100,00	0	0,00	0	0,00	5.437	100,00
Тител	9.462	100,00	0	0,00	0	0,00	9.462	100,00
Богатић	24.522	100,00	0	0,00	0	0,00	24.522	100,00
Лајковац	10.240	96,48	374	3,52	0	0,00	10.614	100,00
Баточина	10.032	98,72	130	1,28	0	0,00	10.162	100,00
Лапово	525	100,00	0	0,00	0	0,00	525	100,00
Мајданпек	356	5,70	5.449	87,20	444	7,11	6.249	100,00
Бољевац	0	0,00	4.510	70,67	1.872	29,33	6.382	100,00
Лучани	0	0,00	11.344	90,60	1.177	9,40	12.521	100,00
Сјеница	0	0,00	0	0,00	11.094	100,00	11.094	100,00
Куршумлија	0	0,00	2.768	69,18	1.233	30,82	4.001	100,00
Сурдулица	0	0,00	4.344	59,06	3.011	40,94	7.355	100,00
Укупно	60.574	55,92	28.919	26,70	18.831	17,38	108.324	100,00

Извор: Обрада и прорачун аутора на основу РЗС, 2023б и ГИС анализе

Ово указују да су равничарске и ниже брдске зоне простори највеће концентрације становништва, што се може довести у везу са повољнијим морфолошким условима, бољом саобраћајном повезаностју и већим могућностима инфраструктурног опремања. Насупрот томе, планинске зоне одликују се мањом концентрацијом становништва, израженијим депопулационим процесима и сложенијим условима инфраструктурног опремања, што указује на потребу за применом прилагођених, локално специфичних модела развоја инфраструктуре и унапређења доступности.

4.2. НАЧИН КОРИШЋЕЊА ЗЕМЉИШТА

Подаци о земљишном покривачу, коришћени за идентификацију и класификацију начина коришћења земљишта, преузети су из базе CORINE Land Cover (CLC), која представља један од најпознатијих и најчешће коришћених извора података о земљишном покривачу и начину коришћења земљишта у Европи (Vagić, 2018). CLC је део програма Copernicus Land Monitoring Service, који је, под координацијом Европске агенције за животну средину, иницирала и имплементирала Европска комисија ради систематског праћења промена на Земљиној површини (Килибарда и др., 2010; Stojković, 2017). Подаци се добијају сателитским осматрањем, пре свега на основу SPOT и LANDSAT снимака, који се процесуирају и комбинују са подацима из сензорских мрежа на површини Земље (Милановић и др., 2020; Drašković, 2021). CLC база има хијерархијску номенклатуру од пет класа на I нивоу, петнаест класа на II нивоу и 44 класе на III нивоу (Несторов и Протић, 2009), што омогућава спровођење различитих просторних анализа и упоредиво праћење структуре земљишног покривача (Cieślak et al., 2020).

У овом истраживању коришћена је CLC база података из 2018. године, са геометријском тачношћу сателитских података ≤ 10 m, тематском тачношћу $\geq 85\%$, минималном јединицом мапирања 25 ha за површинске појаве и минималном ширином 100 m за линеарне појаве (CLMS, 2018). Подаци су обрађени и анализирани у софтверу QGIS. За потребе истраживања, 44 класе III нивоа груписане су у четири основне категорије коришћења земљишта, које одговарају планским категоријама земљишта: антропогене, односно изграђене површине; пољопривредне површине; шуме и полуприродна подручја; воде и водене површине.

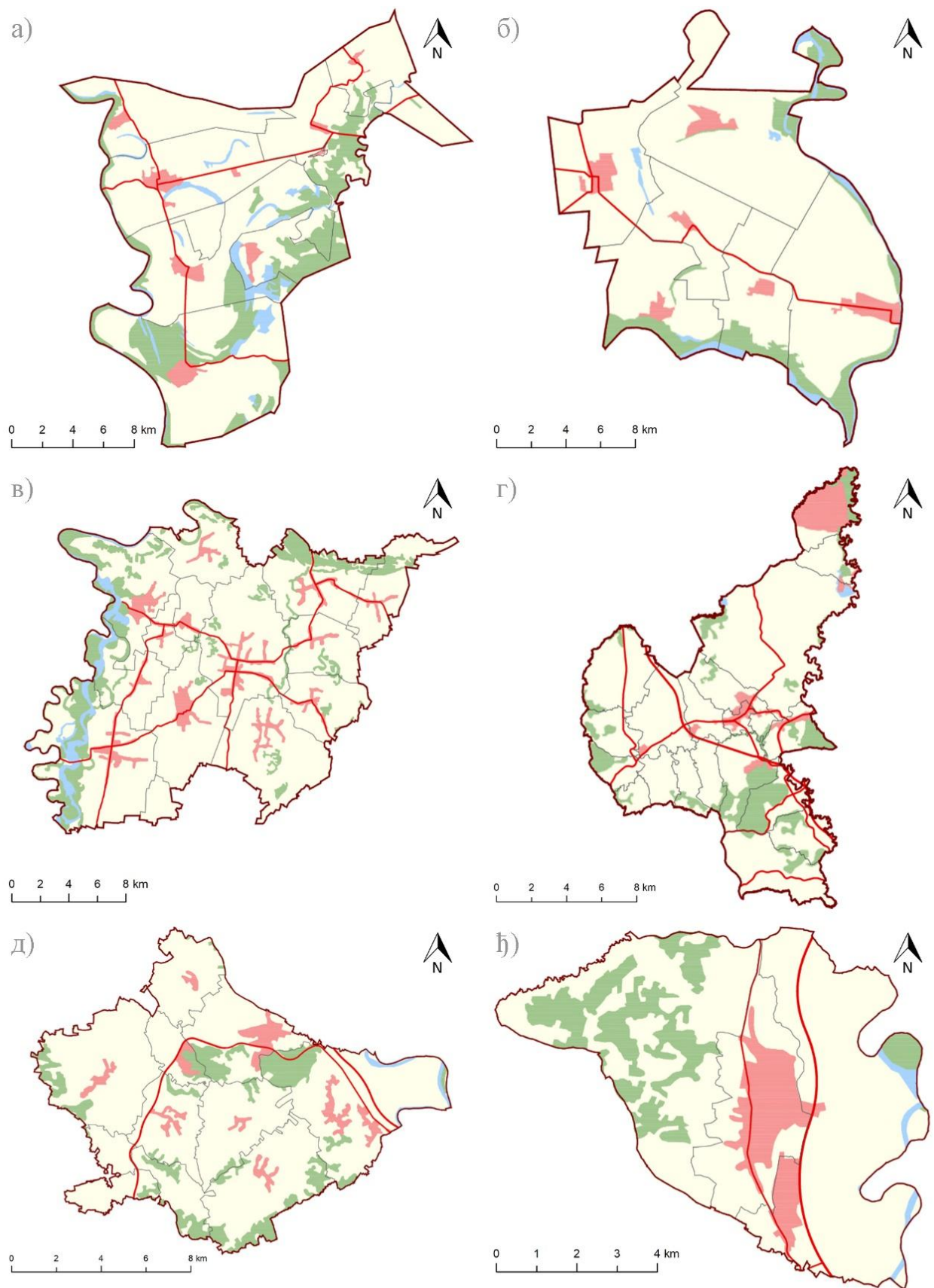
Рурална подручја Србије карактерише доминација пољопривредних, шумских и полуприродних површина, што омогућава њихову поуздану идентификацију и типолошко разликовање на основу структуре земљишног покривача. На нивоу укупног анализираног простора доминирају шуме и полуприродна подручја, са 3.592,01 km², односно 57,97% укупне површине, док пољопривредне површине обухватају 2.393,80 km², односно 38,63%. Антропогене, односно изграђене површине заузимају 120,85 km² или 1,95%, а воде и водене површине 89,34 km², односно 1,44% анализираног простора.

Посматрано по општинама, уочава се изражена хетерогеност у структури основних категорија коришћења земљишта, условљена пре свега физичко-географским карактеристикама, морфологијом терена и досадашњим развојем насеља. Висок удео пољопривредних површина, већи од 70%, забележен је у равничарским и претежно равничарским општинама: Баточина (82,72%), Тител (82,50%), Богатић (78,90%), Лајковац (78,35%), Лапово (75,33%) и Чока (74,28%). У овим општинама идентификован је и релативно већи удео антропогенних површина, посебно у Лапову (9,56%), Лајковцу (6,76%), Богатићу (6,63%), Баточини (5,11%), Тителу (4,94%) и Чоки (3,97%), што указује на већи степен изграђености, урбанизованости и инфраструктурне концентрације.

С друге стране, највећи удео шума и полуприродних подручја карактерише брдско-планинске општине Југозападне, Источне и Јужне Србије, као што су Сурдулица (84,98%), Куршумлија (79,92%), Мајданпек (78,61%), Бољевац (64,20%) и Сјеница (62,33%). У општини Сјеница већину ових површина чине полуприродна подручја и отворени простори са редукованом вегетацијом. У општини Лучани однос пољопривредних површина (54,28%) и шума и полуприродних подручја (45,00%) приближно је изједначен, што указује на изразиту просторну хетерогеност. Знатно мањи удео изграђених површина у брдско-планинским општинама указује на слабију изграђеност, мањи степен урбанизованости и дисперзнију структуру насеља, што има директне импликације на планирање, ширење и економску оправданост инфраструктурних система.

Показатељи начина коришћења земљишта одражавају степен изграђености, урбанизованости и просторне развијености насеља. Упоредна анализа са картама густине насељености показује да су највеће густине присутне у општинама са већим уделом изграђених површина, умерено повећане у пољопривредним и долињским зонама, а најниже у шумским и полуприродним подручјима. Идентификација изграђених површина има посебан значај за планирање руралне инфраструктуре, јер оне представљају зоне највеће концентрације становништва и најизраженијих инфраструктурних потреба. Због тога је у овим просторима неопходно усмеравати развој инфраструктуре, посебно у насељима већег степена изграђености и урбанизованости, која имају значајнију улогу у развоју и интеграцији руралног простора.

Начин коришћења земљишта приказан је картографски и табеларно (Карта 5а и Карта 5б; Табела 12), чиме је омогућено сагледавање просторне диференцијације руралних општина према доминантним категоријама земљишног покривача.



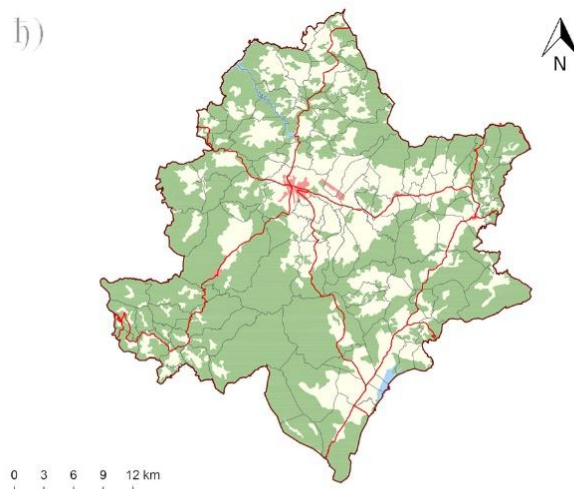
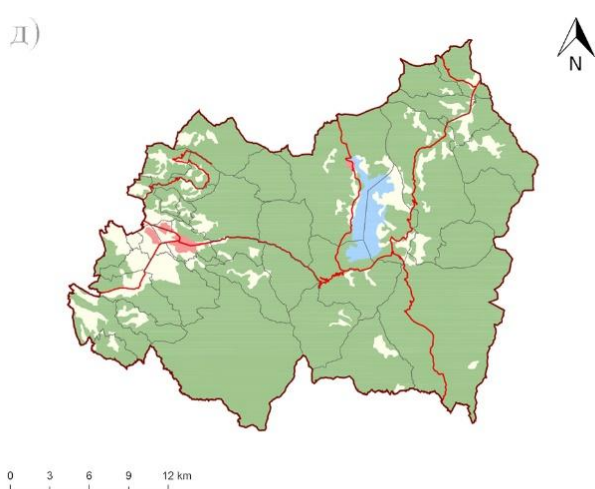
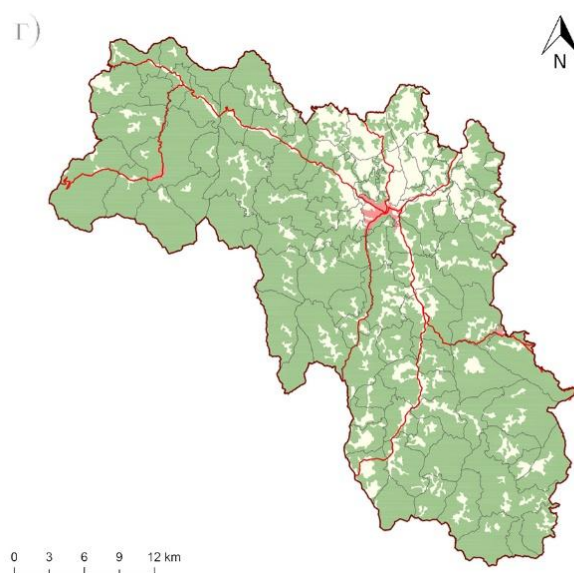
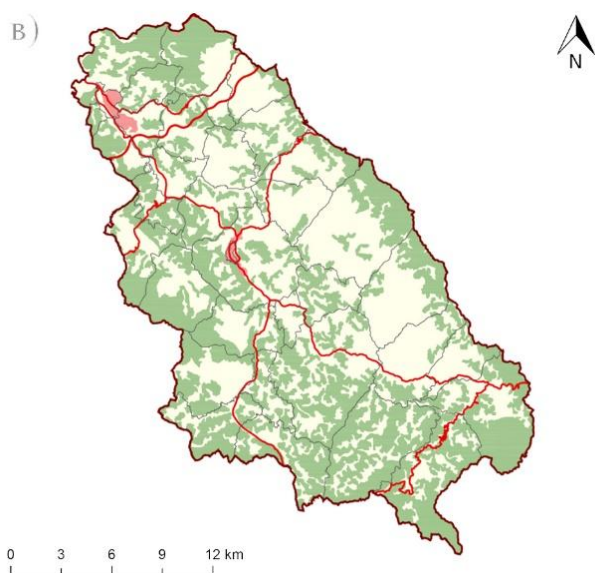
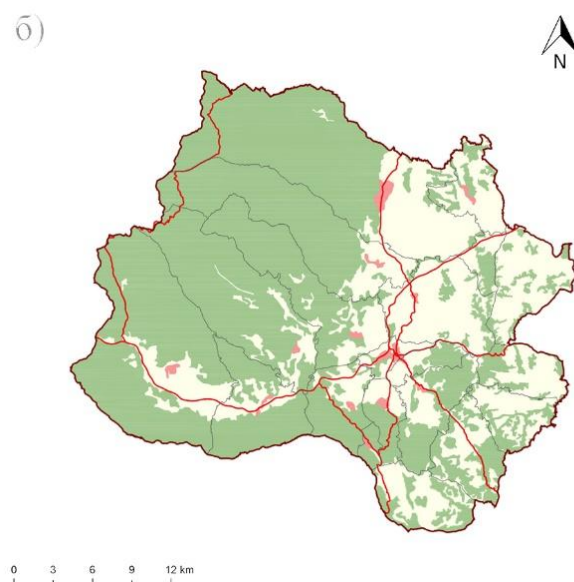
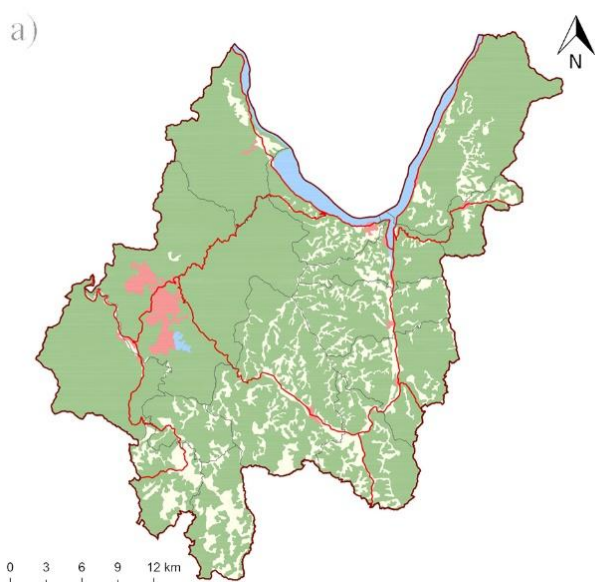
Легенда:

- граница општине
- граница насеља
- државни путеви
- антропогене површине
- пољопривредне површине
- шуме и шумско земљиште
- водене површине

Општине:

а) Чока	в) Богатић	д) Баточина
б) Тител	г) Лајковац	ђ) Лапово

Карта 5а. Начин коришћења земљишта у анализираним општинама (Извор: Аутор на основу базе CLMS, 2018)



Легенда:

- граница општине
- граница насеља
- државни путеви
- пољопривредне површине
- шуме и шумско земљиште
- водене површине
- антропогене површине

Општине:

- а) Мајданпек в) Лучани д) Сурдулица
- б) Бољевац г) Куршумлија ђ) Сјеница

Карта 56. Начин коришћења земљишта у анализираним општинама (Извор: Аутор на основу базе CLMS, 2018).

Табела 12. Структура земљишног покривача у анализираним општинама (km² и %)

Општина	Земљишни покривач CLC 2018									
	Антропогене (изграђене) површине		Воде и водене површине		Пољопривредне површине		Шуме и полуприродна подручја		Укупно	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Чока	12,75	3,97	19,81	6,17	238,43	74,28	50,01	15,58	321	100
Тител	12,91	4,94	9,18	3,52	215,32	82,50	23,59	9,04	261	100
Богатић	25,45	6,63	10,52	2,74	302,96	78,90	45,08	11,74	384	100
Лајковац	12,56	6,76	0,74	0,40	145,72	78,35	26,97	14,50	186	100
Лапово	5,26	9,56	0,65	1,18	41,43	75,33	7,66	13,92	55	100
Баточина	6,96	5,11	0,83	0,61	112,50	82,72	15,71	11,56	136	100
Мајданпек	18,34	1,97	29,00	3,11	152,05	16,31	732,61	78,61	932	100
Бољевац	7,91	0,96	0,00	0,00	288,55	34,85	531,54	64,20	828	100
Лучани	3,27	0,72	0,00	0,00	246,44	54,28	204,29	45,00	454	100
Сјеница	6,74	0,64	5,59	0,53	386,63	36,51	660,04	62,33	1059	100
Куршумлија	5,06	0,53	0,00	0,00	186,10	19,55	760,84	79,92	952	100
Сурдулица	3,65	0,58	13,01	2,07	77,67	12,37	533,67	84,98	628	100
Укупно	120,85	1,95	89,34	1,44	2.393,80	38,63	3.592,01	57,97	6.196	100

Извор: Обрада и прорачун аутора на основу CLMS, 2018

Показатељи начина коришћења земљишта одражавају степен изграђености, урбанизованости и просторне развијености насеља. Упоредна анализа са картама густине насељености показује да су највеће густине присутне у општинама са већим уделом изграђених површина, умерено повећане у пољопривредним и долињским зонама, а најниже у шумским и полуприродним подручјима. Идентификација изграђених површина има посебан значај за планирање руралне инфраструктуре, јер оне представљају зоне највеће концентрације становништва и најизраженијих инфраструктурних потреба. Због тога је у овим просторима неопходно усмеравати развој инфраструктуре, посебно у насељима већег степена изграђености и урбанизованости, која имају значајнију улогу у развоју и интеграцији руралног простора.

Значајнији удео вода и водених површина забележен је у општинама кроз које протичу веће реке или се у њиховим границама налазе језера, рибњаци, слатинска и друга влажна подручја. Највећи удео ових површина регистрован је у Чоки (6,17%), где се налазе слатинска подручја, рибњаци и реке Тиса и Златица, као и у Тителу (3,52%), кроз који протичу Тиса и Дунав. Веће водене површине евидентирани су и у Мајданпеку (3,11%), у зони Дунава и Ђердапског језера, Богатићу (2,74%), у зони Дрине, Саве и Засавице, и Сурдулици (2,07%), у зони Власинског језера. Мањи удео водених површина присутан је у Лапову (1,18%) и Баточини (0,61%), кроз које протиче Велика Морава, у Сјеници (0,53%), у зони Увца и Сјеничких језера, као и у Лајковцу (0,40%), где су евидентирани језеро Паљуви и вештачке ретензије настале услед површинске експлоатације. Идентификација водених површина значајна је за планирање водоснабдевања, канализације и система заштите водних ресурса. У општинама са израженијим уделом вода и водених површина посебан значај има планирање канализационих система са постројењима за пречишћавање отпадних вода, нарочито у насељима која се налазе у сливовима већих река и на обалама језера, ради спречавања загађења и очувања квалитета површинских вода.

Основно ограничење CLC базе односи се на висок степен генерализације података, заснованих на доминантним типовима коришћења земљишта, што у просторима са израженом фрагментацијом доводи до губитка детаља (Cieślak et al., 2020). Овај проблем је у Србији посебно изражен услед уситњености пољопривредних поседа и морфолошке разбијености насеља, што може довести до фузије мањих парцела са суседним доминантним типовима коришћења земљишта (Милановић и др., 2020; Крунић, 2012). Као последица минималних јединица мапирања, бројне реке, мање водене површине и грађевински простори нису посебно

препознати, већ су агрегирани у оквиру већих суседних категорија. Због тога поједини водотоци, као што су Колубара, Љиг, Лепеница, Топлица, Косаница, Црни Тимок, Западна Морава, Власина, Врла, Јерма и Вапа, као и мање изграђене зоне у општинама са разбијеним морфолошким типом насеља, нису довољно видљиви у CLC бази.

Анализа начина коришћења земљишта, пружа основу за сагледавање просторне диференцијације руралних општина и идентификацију различитих типова руралних простора. Просторна дистрибуција основних категорија земљишног покривача омогућава рационалније усмеравање развоја саобраћајне, и остале инфраструктуре, уз смањење потенцијалних конфликта са другим функцијама простора, као што су заштита висококвалитетног пољопривредног земљишта, шумских комплекса, водних ресурса и заштићених природних подручја. У том контексту, начин коришћења земљишта представља важну детерминанту планирања инфраструктуре, јер указује на зоне највеће концентрације становништва и инфраструктурних потреба, али и на просторе у којима су неопходни посебни услови заштите и прилагођени модели инфраструктурног опремања.

4.3. ЕКОЛОШКА ОСЕТЉИВОСТ РУРАЛНОГ ПРОСТОРА

Рурална подручја поседују изразите природне и еколошке вредности, али истовремено испољавају различите степене рањивости под утицајем развојних притисака. У овом истраживању еколошка осетљивост руралног простора сагледана је кроз анализу просторне дистрибуције заштићених природних подручја, њиховог удела у површини општина и насеља, као и кроз успостављене режиме заштите и коришћења простора. Идентификована су и картирана сва заштићена подручја евидентирана у Централном регистру заштићених природних добара Завода за заштиту природе Србије (ЦР ЗЗПС), као и друга еколошки значајна подручја која чине националну еколошку мрежу.

Према Закону о заштити природе, у Србији се успоставља седам категорија заштићених подручја: строги резерват природе (СтРП), специјални резерват природе (СРП), национални парк (НП), споменик природе (СП), заштићено станиште (ЗС), предео изузетних одлика (ПИО) и парк природе (ПП). Ова подручја одликују се геолошком, биолошком, предеоном и екосистемском разноврсношћу и имају значајну улогу у очувању природних вредности, заштити биодиверзитета и одрживом коришћењу простора. Истовремено, она представљају важан структурни елемент националне еколошке мреже и један од кључних просторних оквира за дефинисање услова, ограничења и могућности развоја инфраструктурних система.

Према подацима ЦР ЗЗПС (2022а), у Србији је евидентирано 465 заштићених природних подручја укупне површине 691.443 ha, што чини 7,81% територије државе. Највећи удео у површини имају паркови природе (298.198 ha) и национални паркови (150.225 ha), затим предели изузетних одлика (81.170 ha), резервати (145.589 ha), заштићена станишта (2.728 ha), споменици природе (11.414 ha) и природне целине у оквиру непокретних културних добара (2.119 ha). На основу Нацрта Просторног плана Републике Србије (2021–2035), планира се повећање обухвата заштићених подручја на 909.530 ha, односно 10,28%, а у пројекцијама и до 12,76% територије државе, укључивањем подручја предвиђених за потенцијалну заштиту (ППРС, 2021).

На простору анализираних руралних општина евидентирано је 45 заштићених природних подручја, као и 10 подручја у поступку успостављања заштите, што указује на релативно високу просторну заступљеност еколошки осетљивих зона (ЗЗПС, 2022а; ЗЗПС, 2022б). Преглед броја и категорија заштићених подручја у анализираним општинама дат је у прилогу 1. Укупна површина под заштитом у анализираним општинама износи 933,65 km², односно 15,07% укупне површине истраживаног руралног простора.

Највећи удео заштићених подручја забележен је у Сурдулици (38%) и Мајданпеку (32,05%), док је значајан удео присутан и у Куршумлији (16,88%) и Чоки (16,62%). Ове општине

издвајају се као простори са израженијим еколошким ограничењима у контексту планирања инфраструктуре. У већини осталих општина удео заштићених подручја мањи је од 10%, у Лајковцу и Богатићу мањи од 1%, док у Лапову нису евидентирана заштићена природна подручја, што указује на слабије изражена ограничења овог типа.

Просторно најобимнија заштићена подручја налазе се у Мајданпеку (298,67 km²), Сурдулици (238,61 km²), Куршумлији (160,69 km²) и Сјеници (79,90 km²). Значајно мање површине под заштитом имају Чока (53,34 km²), Бољевац (44,85 km²), Лучани (36,22 km²), Тител (око 15 km²), Баточина и Богатић (око 3 km²) и Лајковац (мање од 1 km²). Највеће еколошке целине унутар истраживаног простора су НП „Ђердап“ (296,2 km²), ПП „Радан“ (138 km²), ПИО „Власина“ (128,49 km²) и ПИО „Варденик“ (110,12 km²), које представљају кључне зоне у којима је неопходно пажљиво усклађивати инфраструктурне интервенције са режимима заштите природе.

Након инвентаризације заштићених природних подручја, укључујући и подручја у поступку успостављања заштите, извршено је њихово мапирање на основу веб-ГИС интерактивне карте Завода за заштиту природе Србије (ЗЗПС, 2022б), портала ГЕОСрбија (РГЗ, 2022), као и рефералних карата просторних планова подручја посебне намене израђених за поједина заштићена природна добра. У оквиру сваког подручја учртане су границе утврђених режима заштите, у складу са графичким прилозима из уредби о проглашењу. Под режимом заштите подразумева се „скуп мера и услова којима се одређује начин и степен заштите, коришћења, уређења и унапређења заштићеног природног добра“ (Филиповић и Ђурђић, 2005). Успостављени режими заштите директно условљавају могућности и модалитете просторног и инфраструктурног планирања, што је приказано кроз билансе режима заштите по анализираним општинама у табели 13.

Табела 13. Биланси заштићених површина и режима заштите у анализираним општинама (km² и %)

Општина	Површина под заштитом (km ² / %)	Режими заштите у оквиру заштићених подручја (km ² /%)		
		I степен	II степен	III степен
Чока	53,34 (16,62%)	0 km ² (0,00%)	5,02 km ² (9,41%)	48,32 km ² (90,59%)
Тител	15,04 (5,76%)	0,69 km ² (4,56%)	5,64 km ² (37,52%)	8,71 km ² (57,91%)
Богатић	2,95 (0,77%)	0,16 km ² (5,50%)	1,53 km ² (51,85%)	1,26 km ² (42,64)
Лајковац	0,32 (0,17%)	/	/	/
Баточина	3,06 (2,25%)	0 km ² (0,00%)	0,42 km ² (13,71%)	2,64 km ² (86,29%)
Лапово	0,00 (0,00%)	/	/	/
Мајданпек	298,67 (32,05%)	25,20 km ² (8,44%)	48,81 km ² (16,34%)	224,66 km ² (75,22%)
Бољевац	44,85 (5,42%)	3,85 km ² (8,59%)	17,61 km ² (39,26%)	23,39 km ² (52,15%)
Лучани	36,22 (7,98%)	0,10 km ² (0,29%)	6,00 km ² (16,58%)	30,11 km ² (83,14%)
Сјеница	79,90 (7,54%)	4,79 km ² (6,00%)	28,77 km ² (36,01%)	46,34 km ² (57,99%)
Куршумлија	160,69 (16,88%)	2,14 km ² (1,33%)	25,50 km ² (15,87%)	133,05 km ² (82,80%)
Сурдулица	238,61 (38,00%)	0,13 km ² (0,05%)	54,60 km ² (22,88%)	183,88 km ² (77,06%)
Укупно	933,65 (15,07%)	37,06 km ² (3,97%)	193,91 km ² (20,77%)	702,68 km ² (75,26%)

Извор: Прорачун аутора на основу ГИС анализе мапираних заштићених природних подручја

С обзиром на изражену хетерогеност руралног простора Србије у погледу еколошких вредности и степена осетљивости, спроведено је еколошко зонирање којим су идентификоване заштићене просторне целине различитих режима коришћења, од интензивног и умереног до рестриктивног. Овим приступом диференцирани су типови руралних простора и насеља у којима је инфраструктурно планирање дозвољено, условљено или ограничено, чиме су сагледана просторна ограничења, али и развојни потенцијали руралних простора.

Табела 14. Површине под заштитом и насеља у обухвату заштићених природних подручја по анализираним општинама

Општина	Површина под заштитом (km ² /%)	Насеља/атари у границама заштићених подручја	Насеља/атари делимично у границама заштићених подручја
Чока	53,34 (16,62%)	/	Сва насеља осим насеља Банатски Моноштор се делом налазе у границама заштићених подручја
Тител	15,04 (5,76%)	/	Сва насеља осим насеља Шајкаш се делом налазе у границама неког од заштићених подручја
Богатић	2,95 (0,77%)	/	Црна Бара, Баново Поље и Глушци*
Лајковац	0,32 (0,17%)	/	Ћелије, Боговађа и Врачевићи*.
Баточина	3,06 (2,25%)	/	Брзан
Лапово	0,00 (0,00%)	/	/
Мајданпек	298,67 (32,05%)	Бољетин, Доњи Милановац и Мосна	Мајданпек, Топлница, Голубиње , Мироч, Дебели Луг, Рудна Глава
Бољевац	44,85 (5,42%)	/	Подгорац, Боговина, Криви Вир, Луково, Мирово, Ртањ, Рујиште
Лучани	36,22 (7,98%)	/	Дучаловићи , Лучани село, Дљин, Рти, Граб, Горачићи, Губеревци, Милатовићи, Властелице, Каона, Лучани варош*, Доња Краварица*, Гуча варош*, Гуча село*, Вича*, Пшаник*, Горњи Дубац*
Сјеница	79,90 (7,54%)	Црчево, Милићи, Лијева Река, Козник, Шаре	Угао, Карајукића Бунари , Биоц, Тузиње, Растеновиће , Крња Јела, Кладница, Боровиће, Папиће, Урсуре , Дружиниће , Крстац, Чедово, Доње Лопиже, Ушак , Горње Лопиже , Скрадник , Доње Горачиће
Куршумлија	160,69 (16,88%)	Пролом, Механе, Зебица, Велико Пупавце, Дешишка, Рударе, Висока, Космача, Свињиште, Загрђе,	Иван Кула , Ђаке , Куршумлија*, Данковиће*, Мачковац*
Сурдулица	238,61 (38,00%)	Власина Рид, Власина Стојковићева, Власина Округлица, Горње Романовце, Вучаделице, Топли До.	Грознатовци, Драјинци, Клисура , Божица, Топли Дол, Ново Село , Масурица , Доње Романовце , Ћурковица , Битврђа.
Укупно	933,65 (15,07%)		

Извор: Прорачун аутора на основу ГИС анализе мапираних заштићених природних подручја.

Напомена: Болдирани су називи насеља чији се атари са $\geq 50\%$ површине налазе под заштитом. Звездицом (*) су означена насеља у којима су заштићена подручја мале површине: заштићена стабла, меморијални природни споменици и заштићена подручја око непокретних културних добара.

Поред заштићених природних подручја, сагледана су и еколошки значајна подручја еколошке мреже и еколошки коридори, укључујући подручја међународног значаја за очување биодиверзитета, дефинисана на основу релевантних међународних програма и конвенција (Прилог 2). Према Уредби о еколошкој мрежи Републике Србије („Службени гласник РС“, бр. 102/2010), националну еколошку мрежу чини 101 еколошко подручје и коридори који их повезују, укупне површине 1.849.201,77 ha, односно 20,93% територије Србије (ЗЗПС, 2024).

Природне вредности тренутно су заштићене кроз заштићена подручја, еколошку мрежу, резервате биосфере и геопаркове, који заједно обухватају 22.600 km², односно 25,5% територије државе, а очекује се да тај проценат порасте на 32,2% (ППРС, 2021).

Већина заштићених природних подручја у Србији има и међународно признат статус, дефинисан према више критеријума: Емералд подручја, значајна за очување дивље флоре, фауне и природних станишта (61 подручје); Рамсарска подручја, односно влажна станишта од међународног значаја (11 подручја); IPA подручја значајна за очување биљака (61 подручје); ИВА подручја значајна за очување птица (43 подручја); РВА подручја значајна за заштиту дневних лептира (40 подручја); и РНА подручја значајна за заштиту осолених мува (38 подручја) (ППРС, 2021). Поред тога, одређена подручја поседују и међународно признат статус у оквиру програма UNESCO. Резерват биосфере „Голија – Студеница“ проглашен је у оквиру програма Man and the Biosphere, док је Геопарк „Ђердап“ уписан на UNESCO Global Geoparks Network 2020. године (ППРС, 2021; ЗЗПС, 2025). Такође, СП „Ђавоља варош“ у Куршумлији и НП „Ђердап“ у Мајданпеку налазе се на UNESCO Tentative List, што додатно потврђује њихову еколошку и културно-историјску вредност.

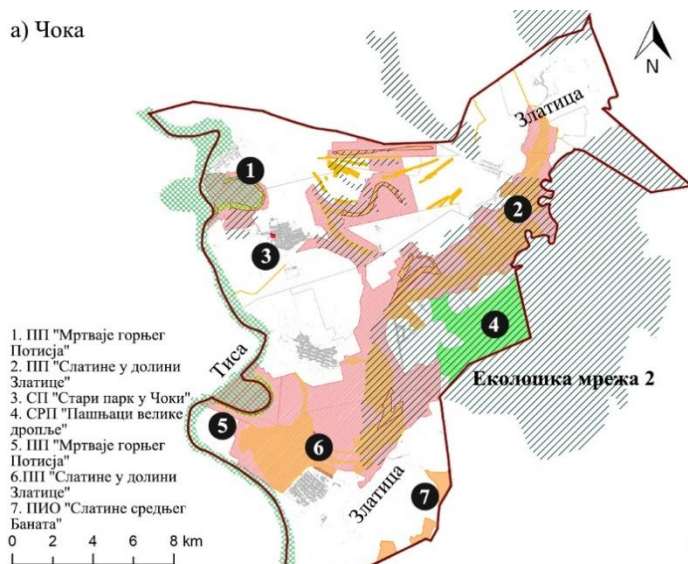
На анализираном простору националну еколошку мрежу чине 24 од укупно 101 еколошки значајног подручја, као и шест међународно важних еколошких коридора: Дунав, Сава, Тиса, Дрина, Велика Морава и Златица, који обезбеђују биолошку повезаност и проток гена између популација (ЗЗПС, 2024). У оквиру наведених 24 еколошки значајних подручја идентификовано је 59 подручја међународног значаја, и то 16 Емералд, 14 ИВА, 13 IPA, 11 РВА и 5 Рамсарских подручја. Еколошка мрежа у обухвату анализираног руралног простора заузима 2.085,63 km², што чини 33,66% укупне површине (Табела 15). Овако висок удео указује на значајну еколошку осетљивост простора и потребу за интегрисањем критеријума заштите природе у инфраструктурно планирање.

Према процентуалној заступљености, највеће учешће еколошке мреже бележе општине Тител (57%), Бољевац (49,70%) и Сјеница (48,77%), затим Мајданпек (42,68%) и Сурдулица (40,48%). Ове општине могу се издвојити као простори са израженијим еколошким ограничењима за планирање и реализацију инфраструктурних система, јер значајан део њихове територије захтева усклађивање развојних интервенција са условима заштите природе и очувања еколошке повезаности. Умерене вредности имају Чока (27,49%) и Куршумлија (21,96%), где је инфраструктурно планирање такође условљено еколошким критеријумима, али у мањем територијалном обиму. У Богатићу (11,10%) и Лучанима (3,37%) површине под еколошком мрежом знатно су мање, док у општини Лајковац еколошка мрежа није дефинисана, а у Лапову и Баточини заступљена је у минималном обиму, мањем од 1%, углавном у зони коридора Велике Мораве и локалног влажног станишта „Брзанско Моравиште“. У овим општинама еколошка ограничења су слабије изражена, што указује на већи простор за инфраструктурни развој, уз поштовање општих услова заштите природе и простора. Површински највеће целине еколошке мреже налазе се у Сјеници (516,44 km²), Бољевцу (411,52 km²), Мајданпеку (397,82 km²), Сурдулици (254,19 km²), Куршумлији (209,05 km²) и Тителу (149,81 km²). Биланси површина еколошке мреже и насеља са еколошким ограничењима по анализираним општинама приказани су у табели 15.

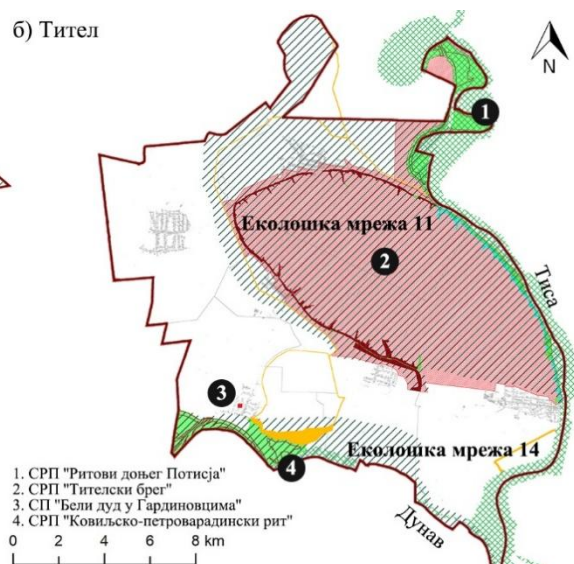
С обзиром на то да изван АП Војводине не постоји званична евиденција еколошких коридора националног и локалног значаја, у овом истраживању су као потенцијални еколошки коридори означени водотокови I реда, према Одлуци о утврђивању пописа вода I реда (2010), са приобалном природном или полуприродном вегетацијом, који обезбеђују просторну повезаност између еколошки значајних подручја.

На приложеним картама (Карта 6а и Карта 6б) приказан је просторни распоред заштићених подручја и елемената еколошке мреже у анализираним руралним општинама, укључујући заштитне зоне и припадајуће режими заштите, што омогућава идентификацију еколошки осетљивих зона и процену ограничења у планирању и реализацији инфраструктурних система.

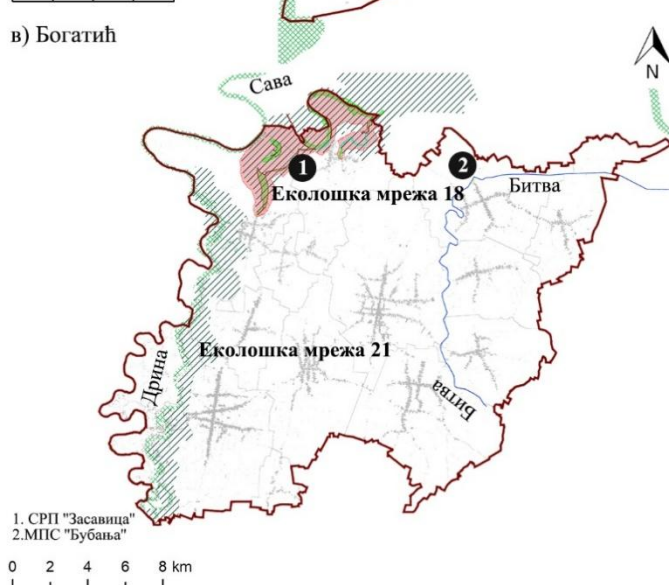
а) Чока



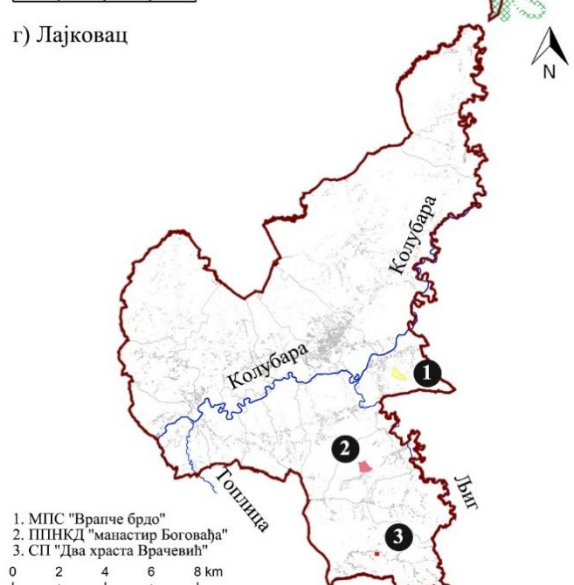
б) Тител



в) Богатић



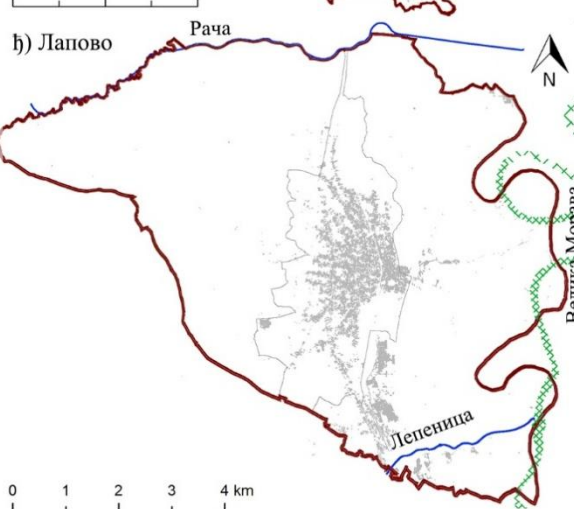
г) Лајковац



д) Баточина



ђ) Лапово

**Легенда:**

- граница општине
- граница насеља
- грађевинско подручје
- Заштићена подручја - природна добра
- Нови Закон о заштити природе
- Национални парк (НП)
- Строги резерват природе (СтРП)
- Специјални резерват природе (СРП)
- Споменик природе (СП)
- Предео изузетних одлика (ПОО)
- Парк природе (ПП)
- Режими заштите
- Режим заштите I степена
- Режим заштите II степена

- Стари Закон о заштити природе
- Меморијални природни споменик (МПС)
- Природни простор око непокретног културног добра (ППНКД)
- Међународно значајна подручја
- Геопарк "Бердап"

- Еколошка мрежа
- Еколошки значајна подручја (заштићена природна подручја и међународно значајна подручја)
- Еколошки коридори
- Међународног значаја
- Локалног значаја
- Потенцијални еколошки коридори
- Водотоци I реда

Карта 6а. Просторни распоред заштићених природних подручја и еколошке мреже у анализираним општинама (Извор: Аутор на основу ЗЗПС (20226) и РГЗ (2022)).

а) Мајданпек



б) Бољевац



в) Лучани



г) Куршумлија



д) Сурдулица



ђ) Сјеница



Легенда:

- граница општине - граница насеља - грађевинско подручје - Заштићена подручја - природна добра - Нови Закон о заштити природе - Национални парк (НП) - Строги резерват природе (СтРП)	- Специјални резерват природе (СРП) - Споменик природе (СП) - Предео изузетних одлика (ПИО) - Парк природе (ПП) - Режими заштите - Режим заштите I степена - Режим заштите II степена	- Стари Закон о заштити природе - Меморијални природни споменик (МПС) - Природни простор око непокретног културног добра (ППНКД) - Међународно значајна подручја - Геопарк "Бердан"	- Еколошка мрежа - Еколошки значајна подручја (заштићена природна подручја и међународно значајна подручја) - Еколошки коридори - Међународног значаја - Локалног значаја - Потенцијални еколошки коридори - Водотоци I реда

Карта 66. Просторни распоред заштићених природних подручја и еколошке мреже у анализираним општинама (Извор: Аутор на основу ЗЗПС (20226) и РГЗ (2022))

Табела 15. Површине под еколошком мрежом и насеља у њеном обухвату по анализираним општинама

Општина	Површина под еколошком мрежом (km ² / %)	Насеља/атари у границама еколошке мреже	Насеља/атари делимично у границама еколошке мреже
Чока	88,24 (27,49%)	/	Сва насеља се делом налазе у границама еколошке мреже. Јазово
Тител	149,81 (57,40%)	Мошорин	Вилово, Лок, Тител, Гардиновци, Шајкаш
Богатић	42,64 (11,10%)	/	Баново Поље, Црна Бара, Салаш Црнобарски, Бадовинци
Баточина	0,19 (0,14%)	/	Брзан
Лапово	0,45 (0,82%)	/	Лапово село (еколошки коридор)
Мајданпек	397,82 (42,68%)	Бољетин, Доњи Милановац, Голубиње и Мосна	Мајданпек, Топлица, Мироч , Дебели Луг, Рудна Глава, Влаоле
Бољевац	411,52 (49,70%)	Ртањ, Мирово	Подгорац, Боговина, Мали Извор, Јабланица, Криви Вир, Луково, Рујиште, Илино, Добрујевац, Бољевац, Валакоње
Лучани	15,28 (3,37%)	/	Дучаловићи, Лучани село, Дљин
Сјеница	516,44 (48,77%)	Црчево, Милићи, Лијева Река, Козник, Шаре, Урсуле, Дружиниће, Горње Лопиже, Ушак, Скрадник, Доње Горачиће, Царичина, Карајукића Бунари, Биоц, Тузиње, Растеновиће, Буђево, Читлук, Раждагиња, Цврско, Дујке, Крће, Врсјенице, Зајечиће, Драгојловиће, Кокошиће, Цетановиће, Кијевци, Градац, Кнежевац, Гошево	Голубан, Кладница, Папиће, Крстац, Доње Лопиже, Криваја, Тријебине, Угао, Бољаре, Долиће, Крња Јела, Расно, Камешница, Житниће, Распоганче, Штаваљ, Вишњице, Богути, Богачиће, Чипаље, Вапа, Сјеница, Мадере, Бреза, Вишњево, Гргаје, Крајиновиће, Алверовиће, Рашковиће
Куршумлија	209,05 (21,96%)	Космача, Висока, Рударе, Велико Пунавце, Пролом, Механе, Дешишка, Рача, Зебица, Таке, Иван Кула, Свињиште, Загрђе, Штава.	Мрча, Бабица, Сеоце, Купиново, Добри До, Дединац
Сурдулица	254,19 (40,48%)	Власина Рид, Власина Стојковићева, Власина Округлица	Стрезимировци, Грознатовци, Драјинци, Клисуре, Суhi Дол, Кострошевци, Колуница, Божица, Топли Дол, Топли До, Ново Село, Горње Романовце, Вучаделце.
Укупно	2.085,63 (33,66%)		

Извор: Прорачун аутора на основу ГИС анализе мапираних заштићених природних подручја.

Напомена: Болдирани су називи насеља чији се атари са $\geq 50\%$ површине налазе под заштитом.

Како национална еколошка мрежа обједињује заштићена подручја, подручја са међународним статусом и еколошке коридоре, она представља важан фактор у планирању инфраструктурног развоја. Неравномерна просторна расподела еколошки осетљивих зона захтева диференциран приступ планирању: у општинама са великим уделом еколошке мреже неопходно је прецизно усаглашавање развојних и заштитних приоритета, док у општинама са ниским уделом еколошких ограничења постоји већи простор за развојне интервенције, уз поштовање општих услова заштите природе.

4.4. УРБАНИСТИЧКО-МОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ РУРАЛНИХ НАСЕЉА

Урбанистичко-морфолошке карактеристике руралних насеља, које утичу на планирање развоја инфраструктуре, сагледане су кроз анализу густине насељености, структуре и облика грађевинског подручја, као и урбанистичко-морфолошких типова насеља. Ови показатељи омогућавају целовитије сагледавање просторне структуре насеља, степена изграђености и збијености, генезе насеља и других карактеристика значајних за планирање инфраструктуре. Да би се идентификовале савремене урбанистичко-морфолошке промене у анализираним насељима и обезбедило да утврђено стање одговара актуелним просторним условима, анализа је заснована на новијим подацима о изграђеним подручјима насеља из базе European Settlement Map (ESM), као и на подацима Пописа становништва из 2022. године.

4.4.1. Густина насељености

У почетној фази истраживања израчунате су општа и урбана густина насељености, изражене бројем становника по km^2 . Међутим, код разбијених руралних насеља вредности урбане густине насељености показале су се као непримерено високе и недовољно репрезентативне за реално стање у простору, због чега је овај показатељ искључен из даље анализе. Наиме, разбијена насеља карактерише мала укупна површина изграђених делова, добијена као збир више међусобно раздвојених изграђених целина, па однос тако ограничене површине и броја становника резултира вештачки високим вредностима урбане густине.

Овај показатељ није био довољно релевантан за планирање инфраструктуре у насељима разбијеног морфолошког типа, у којима се насељска структура не може свести само на компактно изграђено подручје. Због тога је у даљој анализи као погоднији параметар коришћена општа густина насељености, која боље одговара предмету, циљевима и задацима овог истраживања. Иако општа густина насељености у појединим случајевима не приказује унутрашње разлике у распореду становништва, јер обухвата целокупну површину насеља, њена примена је оправдана имајући у виду да се рурална насеља у овом истраживању сагледавају интегрално, заједно са припадајућим атаром.

Према густини насељености, рурална насеља су разврстана у шест група ради унапређења аналитичке прегледности и омогућавања диференцираног приступа планирању инфраструктуре. Густина насељености представља важан показатељ, јер утиче на техничку и економску оправданост инфраструктурног опремања, избор модела инфраструктурног развоја и приоритете улагања. Подаци о броју становника и површини насеља, на основу којих је израчуната густина насељености, преузети су из релевантних статистичких и картографских извора и односе се на 2022. годину.

Као доња граница густине насељености узета је вредност од 10 ст./km^2 , која се може повезати са веома слабо насељеним, депопулационим и готово испражњеним просторима, као што су подручја пустиња (United Nations, 2023; Joksimović et al., 2023). Као горња граница узета је вредност од 150 ст./km^2 , која представља оријентациону границу између руралних и урбаних подручја. На основу тога издвојене су следеће групе насеља:

- мање од 10 ст./km^2 , испражњена и веома слабо насељена рурална насеља;
- $10\text{-}20 \text{ ст./km}^2$, слабо или ретко насељена рурална насеља;

- 20-50 ст./km², умерено насељена рурална насеља;
- 50-100 ст./km², средње насељена рурална насеља;
- 100-150 ст./km², густо насељена рурална насеља;
- више од 150 ст./km², веома густо насељена рурална насеља, изнад оријентационе границе руралности.

Укупно је анализирано 362 насеља у оквиру 12 општина. Резултати указују на јасну просторну диференцијацију између слабо насељених и средње или густо насељених подручја, односно на изражену регионално-географску поларизацију истраживаног простора. Општине које представљају равничарске и перипанонске просторе северне и централне Србије, као што су Чока, Тител, Богатић, Баточина, Лапово и Лајковац, имају већи број средње и густо насељених руралних насеља. Насупрот томе, у општинама брдско-планинских простора јужне, источне и југозападне Србије, као што су Куршумлија, Сјеница, Сурдулица, Мајданпек и Бољевац, доминирају веома слабо насељена, депопулациона и просторно испражњена рурална насеља.

Табела 16. Типологија руралних насеља анализираних општина према густини насељености, 2022. године

Општина	Густина насељености (ст./km ²)											
	<10		10-20		20-50		50-100		100-150		> 150	
	број	%	број	%	број	%	број	%	број	%	број	%
Чока	2	25,00	0	0,00	4	50,00	1	12,50	0	0,00	1	12,50
Тител	0	0,00	0	0,00	4	66,67	1	16,67	1	16,67	0	0,00
Богатић	0	0,00	0	0,00	3	21,43	10	71,43	1	7,14	0	0,00
Лајковац	1	5,26	1	5,26	7	36,84	7	36,84	1	5,26	2	10,53
Баточина	0	0,00	0	0,00	7	63,64	2	18,18	1	9,09	1	9,09
Лапово	0	0,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00
Мајданпек	6	42,86	6	42,86	2	14,29	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Бољевац	10	50,00	5	25,00	4	20,00	0	0,00	0	0,00	1	5,00
Лучани	1	2,78	11	30,56	15	41,67	6	16,67	1	2,78	2	5,56
Сјеница	58	57,43	22	21,78	16	15,84	4	3,96	0	0,00	1	0,99
Куршумлија	71	78,89	10	11,11	6	6,67	2	2,22	0	0,00	1	1,11
Сурдулица	26	63,41	2	4,88	2	4,88	6	14,63	1	2,44	4	9,76
Укупно	175	48,34	58	16,02	71	19,61	38	10,50	6	1,66	14	3,87

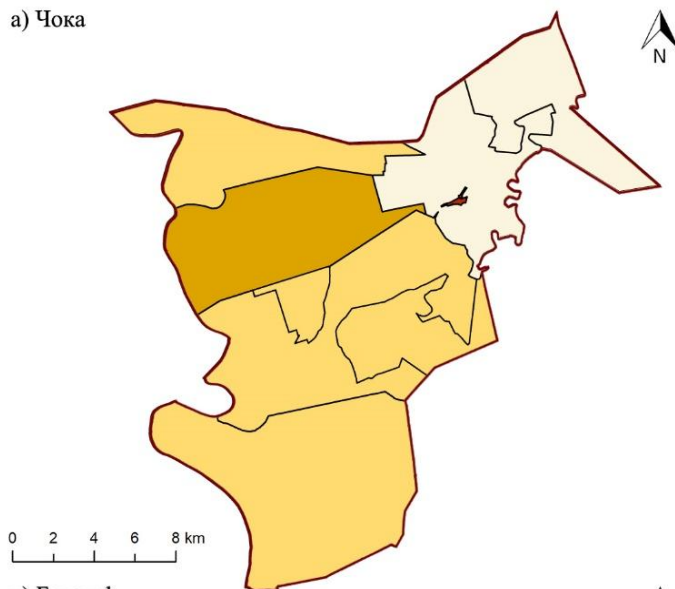
Извор: Прорачун аутора на основу РЗС (2023б, 2025а)

Веома слабо насељена насеља, са густином мањом од 10 ст./km², чине 48,34%, односно 175 насеља од укупног броја анализираних насеља, што указује на изразиту депопулацију и висок степен просторне испражњености. Највећа концентрација ових насеља забележена је у општинама Куршумлија (78,89%), Сурдулица (63,41%), Сјеница (57,43%) и Бољевац (50,00%). Уколико се у анализу укључе и **слабо насељена насеља**⁷, са густином мањом од 20 ст./km², уочава се да ова категорија обухвата чак 90,00% насеља општине Куршумлија, 85,00% насеља општине Мајданпек, 80,00% насеља општине Сјеница, 75,00% насеља општине Бољевац и приближно 70,00% насеља општине Сурдулица.

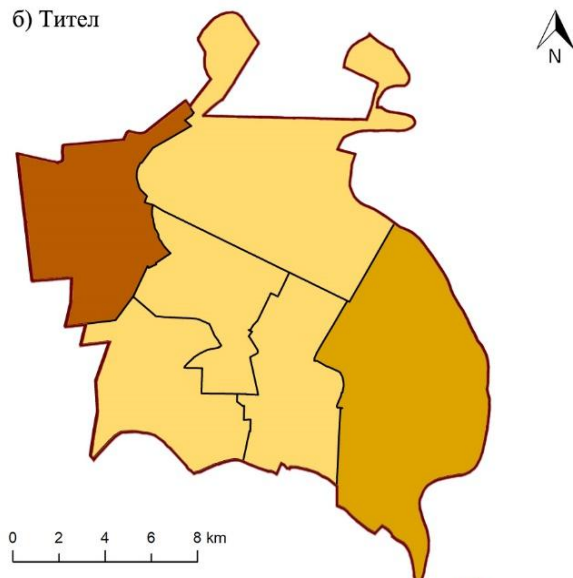
Посебно изражена депопулација и испражњеност простора, присутна је у планинским и висораванским подручјима, као што су села Власинске висоравни и планина Варденик и Чемерник у општини Сурдулица, села Пештерске висоравни и планина Гиљева и Јадовник у општини Сјеница, као и планинска насеља на обронцима Радана, Соколовице и Копаоника у општини Куршумлија.

⁷ Слабо/ретко насељена насеља (10–20 ст./km²) чине 16,02% (58 насеља) свих анализираних насеља, а највише их је у брдско-планинским подручјима општина Мајданпек (42,86%) и Лучани (30,56%), али заузимају и значајан удео у општинама Бољевац (25%), Сјеница (21,78%) и Куршумлија (11,11%).

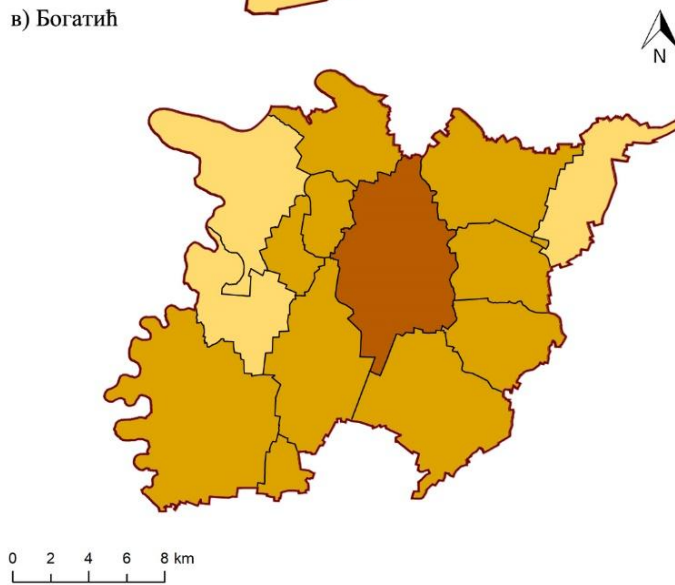
а) Чока



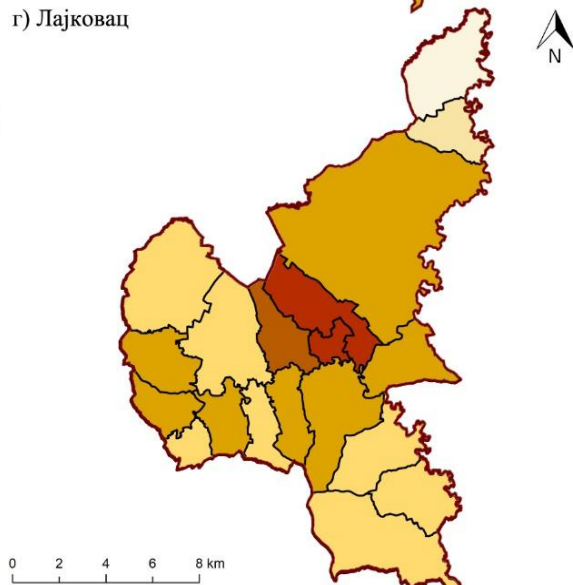
б) Тител



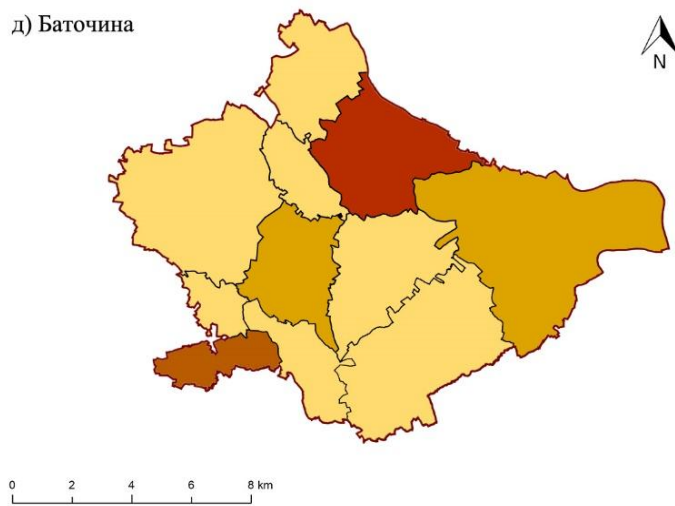
в) Богатић



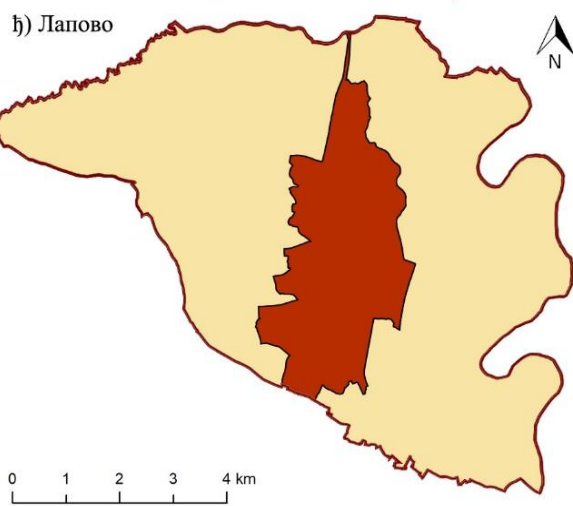
г) Лајковац



д) Баточина

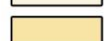


ђ) Лапово

**Легенда:**

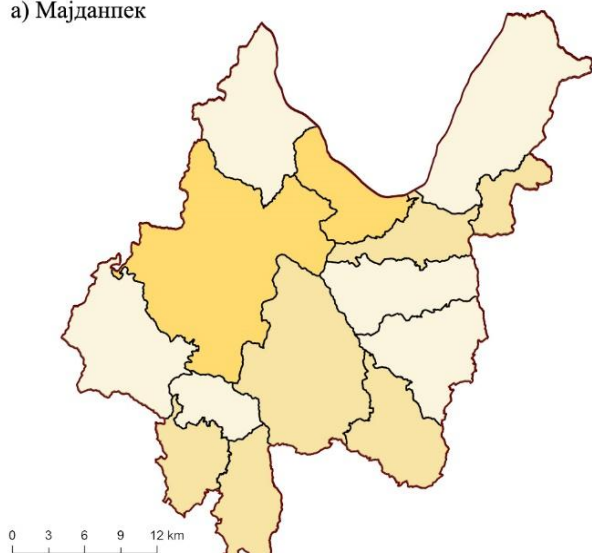
-  граница општине
-  граница насеља

Густина насељености:

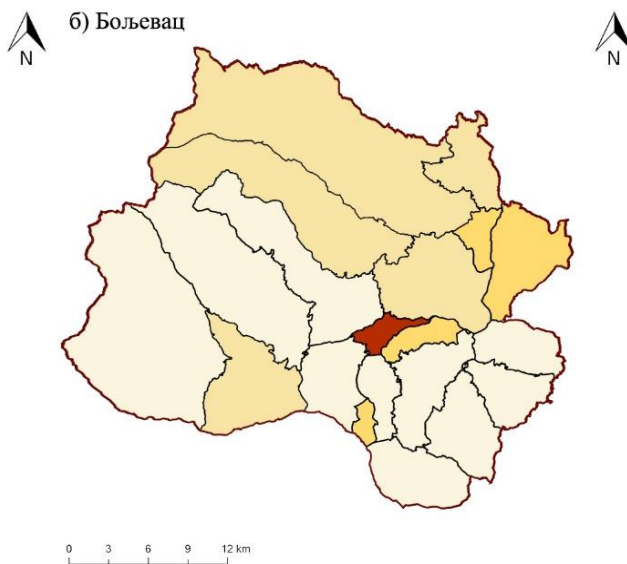
 < 10 ст/км ²	 50 - 100 ст/км ²
 10 - 20 ст/км ²	 100 - 150 ст/км ²
 20 - 50 ст/км ²	 > 150 ст/км ²

Карта 7а. Просторна дистрибуција насеља према густини насељености у анализираним општинама (Извор: Аутор).

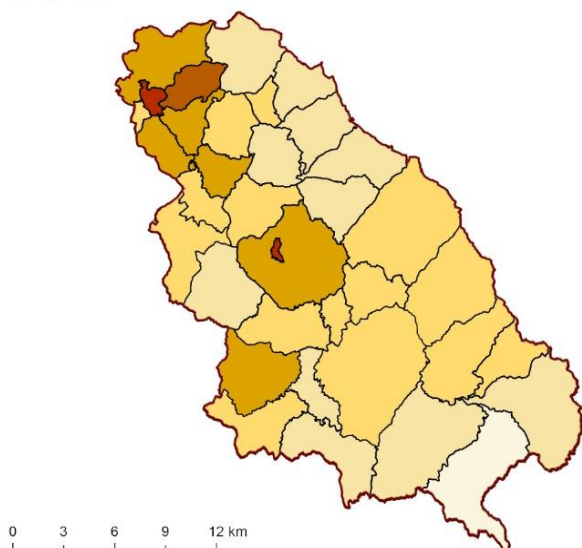
а) Мајданпек



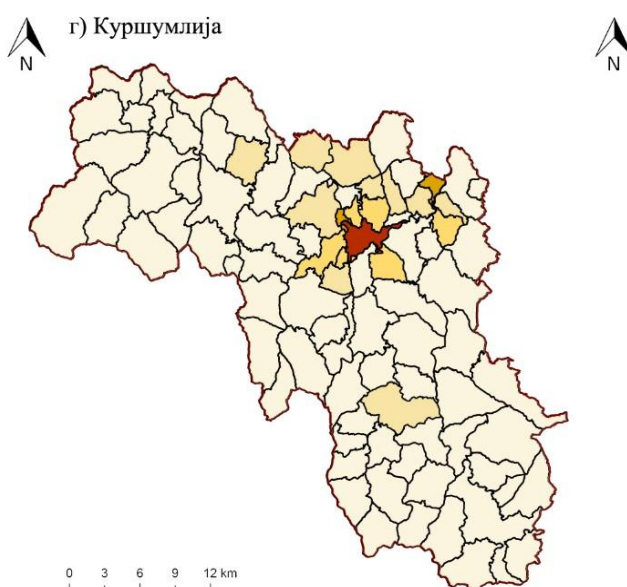
б) Бољевац



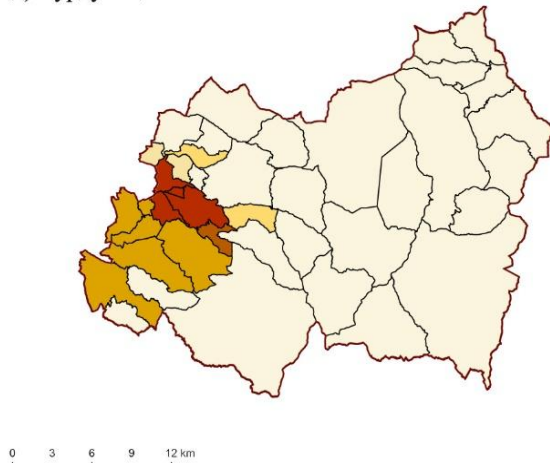
в) Лучани



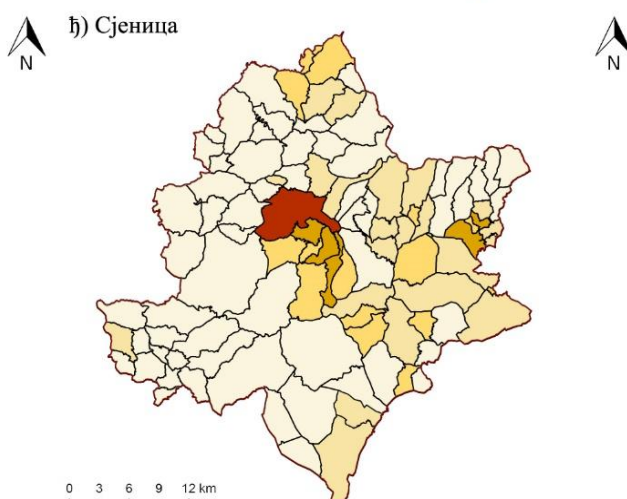
г) Куршумлија



д) Сурдулица



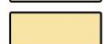
ђ) Сјеница



Легенда:

-  граница општине
-  граница насеља

Густина насељености:

	< 10 ст/км ²		50 - 100 ст/км ²
	10 - 20 ст/км ²		100 - 150 ст/км ²
	20 - 50 ст/км ²		> 150 ст/км ²

Карта 76. Просторна дистрибуција насеља према густини насељености у анализираним општинама (Извор: Аутор)

У општини Куршумлија чак 48 насеља има **густину мању од 3 ст./km²**, у Сјеници 18, а у Сурдулици 16, што укупно износи 84 насеља, односно 23,20% свих анализираних насеља. Наведене општине карактеришу претежно планински рељеф, разбијена структура насељске мреже и неправилна урбанистичко-морфолошка форма. Изузетак представљају мањи ареали средње и густо насељених насеља, који се најчешће јављају у зонама око општинских центара, односно у приградским зонама. Карактеристични примери су средње и густо насељена приградска рурална насеља у Сурдуличкој котлини, као и умерено и средње насељена приградска насеља у околини Куршумлије и Сјенице.

Велики удео испражњених и веома слабо насељених насеља указује на ограничену економску, техничку и просторну оправданост примене класичних модела инфраструктурног опремања. У таквим условима неопходна је примена алтернативних, децентрализованих и економичнијих решења, као што су локални мини-системи за водоснабдевање, индивидуални и групни системи за пречишћавање отпадних вода, биолошки пречистачи, модуларна и мобилна постројења и бежична телекомуникациона инфраструктура.

Умерено насељена рурална насеља, са густином од 20 до 50 ст./km², обухватају 19,61% свих анализираних насеља, односно 71 насеље. У овим насељима инфраструктурно опремање може бити условно економски и технички оправдано, посебно уколико постоји повољна просторна организација, близина виших центара и могућност повезивања са постојећим инфраструктурним системима. Највећа заступљеност ових насеља забележена је у општинама Тител (66,67%), Баточина (63,64%), Чока (50,00%) и Лучани (41,67%).

Средње насељена насеља, са густином од 50 до 100 ст./km², и **густо насељена рурална насеља**, са густином од 100 до 150 ст./km², обухватају свега 12,16%, односно 44 насеља од укупног броја анализираних насеља. То указује да у већини посматраних општина преовлађују слабо насељена и демографски ослабљена подручја. Категорију густо насељених руралних насеља, са густином од 100 до 150 ст./km², чини само шест насеља, што додатно потврђује доминацију демографски испражњених и слабо насељених руралних насеља. Највећи проценат средње и густо насељених руралних насеља забележен је у општинама Богатић (78,57%), Лајковац (42,10%), Тител (33,34%) и Баточина (27,27%). Ове општине карактеришу претежно равничарски рељеф, правилнија и компактнија урбанистичко-морфолошка структура и могућност јаснијег дефинисања или препознавања граница грађевинског подручја.

Веома густо насељена насеља, са густином већом од 150 ст./km², маргинално су заступљена и обухватају 3,87%, односно 14 насеља. Она прелазе оријентациони праг карактеристичан за рурални тип насељености и приближавају се урбаном моделу. Ову категорију углавном чине општински центри и градска насеља, као што су Сурдулица, Куршумлија, Сјеница, Лучани, Бољевац, Баточина, Лапово и Лајковац, као и поједина градска насеља која нису административни центри, попут Белог Поља у Сурдулици и Гуче у Лучанима. Међу руралним насељима само четири имају густину насељености већу од 150 ст./km²: Алакинце и Загужање у општини Сурдулица, Лајковац Село у општини Лајковац и Банатски Моноштор у општини Чока. Сва наведена рурална насеља имају приградски карактер.

Густо и веома густо насељена насеља, захваљујући већој концентрацији становништва и повољнијој просторној организацији, представљају технички и економски најповољније целине за инфраструктурно и комунално опремање. У њима постоје услови за примену класичног, односно интегрисаног модела инфраструктурног развоја, блиског моделу који се примењује у урбаним насељима. То подразумева развој организованих система водоснабдевања, канализације, саобраћајне повезаности и других комуналних система на локалном, општинском или регионалном нивоу, уз већу економску оправданост услед концентрације корисника и ефеката економије обима.

4.4.2. Урбанистичко-морфолошка структура и типологија руралних насеља

Урбанистичко-морфолошка структура руралних насеља анализирана је на основу облика и просторне структуре изграђених површина, као и на основу урбанистичко-морфолошке типологије насеља. На основу ових параметара сагледани су степен изграђености, збијеност, компактност и генеза насеља, као карактеристике од значаја за планирање развоја инфраструктуре. За потребе истраживања извршена је идентификација, визуелизација и анализа морфологије изграђених делова руралних насеља. Изграђене површине посматране су као основна морфолошка јединица унутар атара, која омогућава препознавање урбанистичко-морфолошких карактеристика насеља.

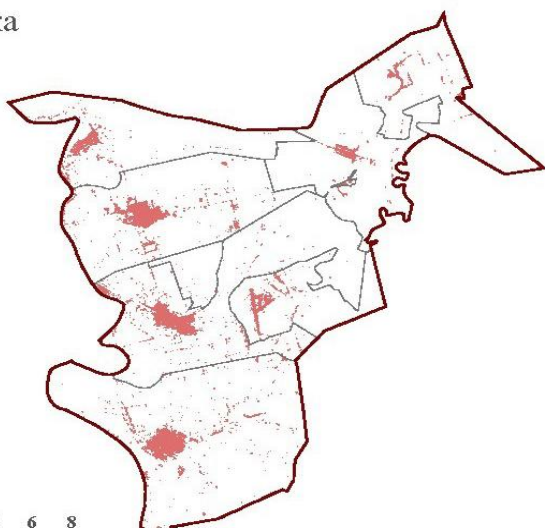
С обзиром да подаци CORINE Land Cover базе (CLC, 2018) не обезбеђују довољну прецизност и детаљност за анализу изграђених делова руралних насеља, нарочито у случају разбијених морфолошких типова, просторна анализа заснована је на подацима European Settlement Map (ESM). Реч је о јавно доступној геопросторној бази података у оквиру програма Copernicus, која мапира изграђена подручја насеља на територији Европе на основу сателитских снимка веома високе резолуције од 2,5 m/pixel (CLMS, 20196). Према Ferri et al. (2017), ESM обухвата искључиво изграђене површине насеља, без других категорија антропогених подручја. Подаци у оквиру ESM базе односе се на 2012. и 2015. годину, а публиковани су између 2016. и 2019. године у две верзије просторне резолуције, од 2 m и 10 m. У овом истраживању коришћен је растерски слој резолуције 2 m, издање из 2019. године, који представља податке за 2015. годину. Ради спровођења прецизније просторне анализе, подаци су конвертовани из растерског у векторски формат, након чега су визуализовани и анализирани применом ГИС алата.

Анализом морфологије изграђених делова насеља, пре свега њиховог облика и степена збијености, издвојена су три доминантна просторна модела грађевинских подручја: компактни, односно збијени модел, линеарни и разбијени, односно фрагментирани модел. Оваква анализа омогућава сагледавање просторних услова за планирање инфраструктуре, дефинисање приоритетних зона инфраструктурног опремања, као и процену потребе за консолидацијом, повезивањем или рационализацијом појединих грађевинских подручја. Компактна насеља са јасно дефинисаним границама грађевинског подручја омогућавају рационалније и економичније планирање инфраструктуре, примену класичних модела комуналног опремања и ниже трошкове изградње и одржавања инфраструктурних система. Насупрот томе, фрагментирана структура захтева, алтернативне и децентрализоване приступе инфраструктурном опремању, већа улагања, као и мере повезивања или груписања изграђених зона ради оптимизације инфраструктурних система и трошкова.

Компактни модел најизраженији је у општинама Чока, Тител, Богатић и Лапово, где су насеља правилније урбанистичко-морфолошке структуре, збијена и са јасно препознатљивим границама грађевинских подручја. Насеља у овим општинама одликује и виши степен изграђености. У извесној мери компактан, али морфолошки неправилнији модел уочен је у насељима општине Баточина, где се границе грађевинских подручја могу делимично утврдити. Сличне карактеристике имају и поједина насеља у Бољевцу и Мајданпеку, као и приградска рурална насеља у Сурдуличкој котлини, иако је код њих степен изграђености знатно нижи.

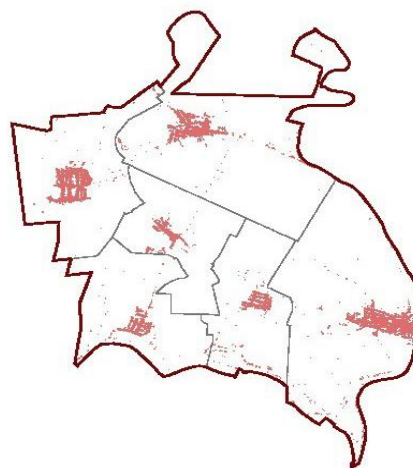
Линеарни модел најизраженији је у општини Лајковац, где су насеља издужена уз главне саобраћајнице, што им даје друмски и линеарни карактер. Овај тип насеља одликује умерена компактност и могућност утврђивања морфолошких граница. Делимично линеарна структура уочена је и у појединим насељима Мајданпека, Лучана и Куршумлије, нарочито уз државне путне правце. При томе је у насељима Мајданпека линеарност израженија и чешће повезана са континуираним низом изграђених површина уз саобраћајнице, док је у Лучанима и Куршумлији ова структура мање изражена и чешће има прелазни карактер између линеарног и разбијеног модела. Иако овај просторни модел захтева дужу инфраструктурну мрежу, у техничком смислу може бити условно рационалан за инфраструктурно и комунално опремање, посебно када је изграђена структура континуирано везана за саобраћајни правац.

а) Чока



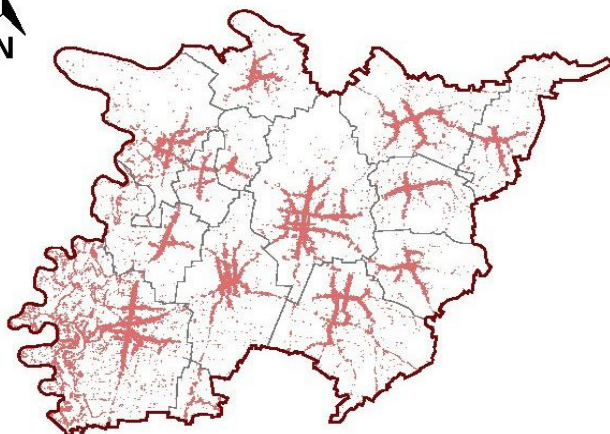
0 2 4 6 8

б) Тител



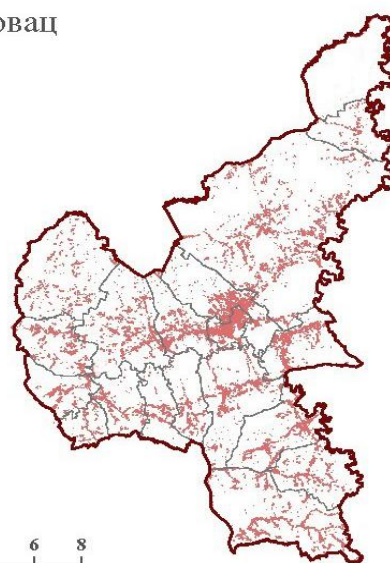
0 2 4 6 8

в) Богатић



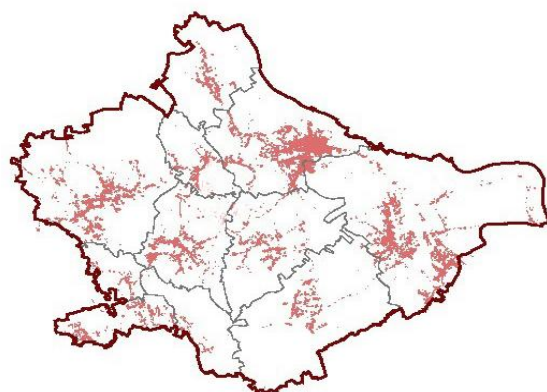
0 2 4 6 8

г) Лајковац



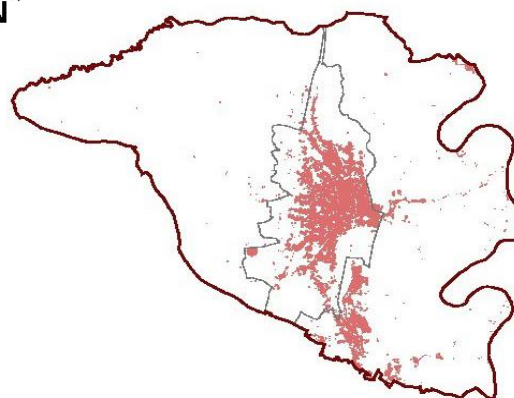
0 2 4 6 8

д) Баточина



0 2 4 6 8

ђ) Лапово



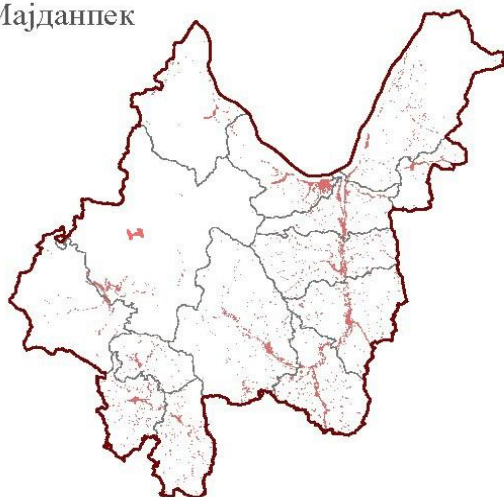
0 2 4 6

Легенда:

— граница општине — граница насеља ■ изграђена подручја

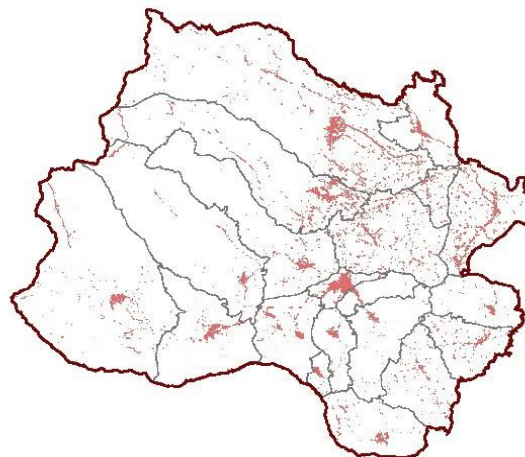
Карта 8а. Просторни распоред изграђених површина и морфолошка структура насеља у анализираним општинама (Извор: Аутор на основу базе CLMS, 20196).

а) Мајданпек



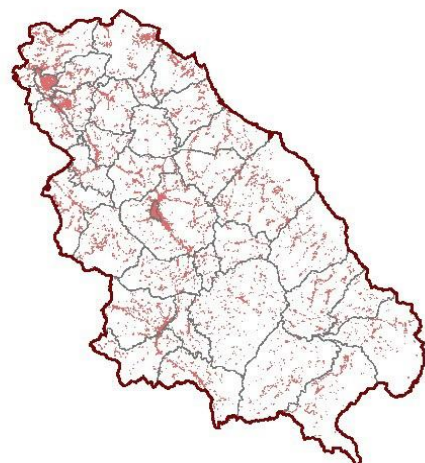
0 4 8 12

б) Бољевац



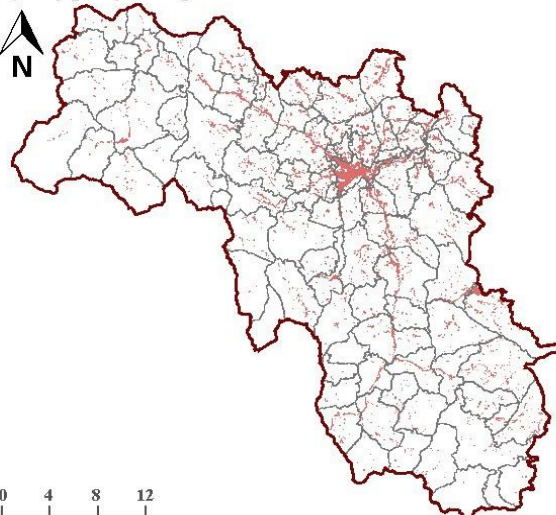
0 4 8 12

в) Лучани



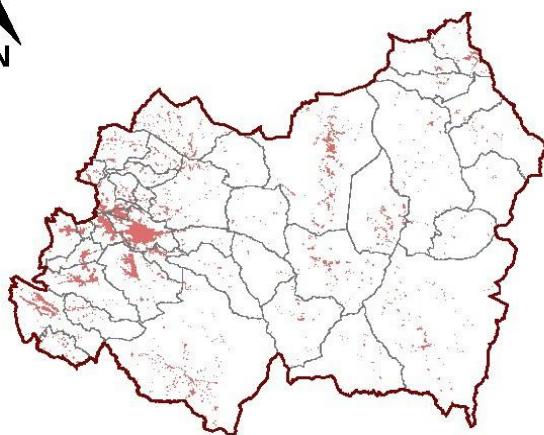
0 4 8 12

г) Куршумлија



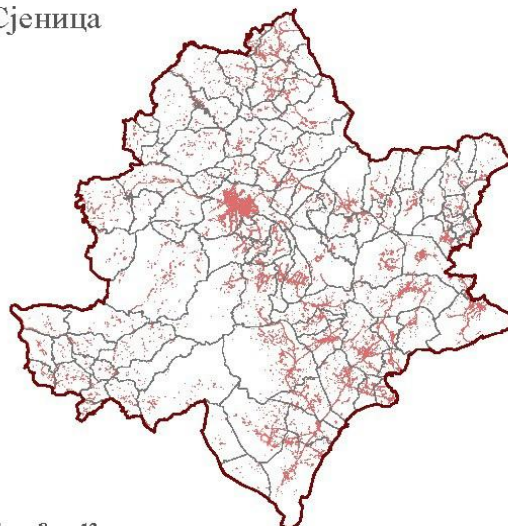
0 4 8 12

д) Сурдулица



0 4 8 12

ђ) Сјеница



0 4 8 12

Легенда:

— граница општине — граница насеља ■ изграђена подручја

Карта 86. Просторни распоред изграђених површина и морфолошка структура насеља у анализираним општинама (Извор: Аутор на основу базе CLMS, 20196).

Разбијени, фрагментирани модел доминира у Куршумлији, Сјеници, Лучанима и Сурдулици, изузев приградских насеља у Сурдуличкој котлини. Иако је у већини насеља Мајданпека и Бољевца идентификован компактнији модел, у атарима појединих насеља уочене су и мање фрагментиране изграђене површине. Топографски услови у великој мери одређују морфолошку структуру ових насеља. Изграђене површине често прате хидрографске и орографске елементе терена и састоје се од више мањих целина, међусобно одвојених и удаљених од главних комуникација. У појединим случајевима границе изграђених зона нису јасно уочљиве, већ се изграђено подручје поистовећује са територијом катастарске општине.

У циљу јасније систематизације и прецизније диференцијације руралних насеља према урбанистичко-морфолошким карактеристикама, извршена је њихова типологија на основу показатеља који одражавају савремено стање насељске структуре. Урбанистичко-морфолошка истраживања и бројне типологије руралних насеља у Србији заснивају се на антропогеографским проучавањима Јована Цвијића и његовој физиономској типологији (Стаменковић и Бачевић, 1992). У основи, од првих физиономских и урбанистичко-морфолошких типологија до данас није дошло до суштинске промене основне поделе, па се села Србије и даље најчешће разврставају у два доминантна типа: разбијени и збијени (Малобабић, 2001а). Међутим, детаљнијим сагледавањем просторних и морфолошких показатеља могуће је издвојити више прелазних подтипова са измењеним особинама.

Са аспекта просторног планирања у руралним подручјима, посебно је значајна **урбанистичка типологија насеља**, јер интегрише више урбанистичко-морфолошких карактеристика релевантних за инфраструктурно опремање. Полазећи од квантитативних параметара, као што су бруто густина насељености, број стамбених објеката, структура и међуодстојање дворишта, као и могућност утврђивања граница грађевинског подручја, ова типологија омогућава прецизније одређивање степена збијености и издвајање шест урбанистичких типова насеља: потпуно разбијени, разбијени, полузбијени (односно прелазни), збијени (разређено збијени), потпуно збијени и ушорени тип (Кojić & Simonović, 1975; Simonović, 1980). Степен збијености је значајан показатељ урбанистичке структуре, јер директно утиче на дужину инфраструктурних мрежа, трошкове изградње, могућност повезивања објеката и рационалност комуналног опремања.

На основу спроведених анализа може се закључити да су на истраживаном подручју заступљени различити генетски и урбанистички типови руралних насеља, што указује на изражену морфолошку разноврсност и различите фазе њиховог урбанистичког развоја.

Карактеристични представници руралних насеља **планског генетског типа и панонског физиономског типа** заступљени су у општинама Чока и Тител. Према урбанистичко-морфолошким карактеристикама и критеријумима урбанистичке типологије, ова насеља припадају збијеном, односно **разређено збијеном урбанистичком типу**. Она представљају типичне примере војвођанских равничарских насеља насталих у оквиру планске колонизације коју су у 18. и 19. веку спроводиле аустроугарске власти, на основу детаљних инжењерских планова (Стаменковић и Бачевић, 1992). Ова насеља одликују се правилним обликом, очуваном регулационом структуром и ортогоналном шемом уличних блокова, са широким и праволинијским улицама које се секу под правим углом, као и униформним положајем објеката на парцелама (Simonović, 1980).

Захваљујући положају јавних саобраћајница, државних и категорисаних општинских путева који пролазе кроз насеља, ова насеља су добро саобраћајно повезана. У урбанистичком смислу поседују јасно дефинисан грађевински рејон, у облику компактне и заокружене целине, са бруто густином насељености од 15 до 30 становника по хектару, односно у просеку око 25 становника по хектару (Kojić & Simonović, 1975; Simonović, 1980). Просечно међуодстојање домаћинства износи 30 до 60 m (Simonović, 1980). Урбанистичко-морфолошке карактеристике ових насеља, као што су јасно одређене границе грађевинског подручја, повољна густина насељености и збијеност, ширина регулационог појаса, рационалан положај кућа у односу на

парцеле и повољан висински однос према извориштима воде, чине их изразито погодним за инфраструктурно и комунално опремање (Simonović, 1980; Малобабић, 2001a).

Насеља **ушореног генетског типа**, која по својим карактеристикама одговарају мачванској физиономској врсти насеља, заступљена су на подручју општине Богатић. Она представљају типичне примере мачванских ушорених насеља, формираних током 19. века као резултат директне интервенције власти и ушоравања на терену, без претходно израђених урбанистичких планова (Simonović, 1980). Морфолошки, ова насеља се одликују крстастим или двоструко крстастим обликом, а у појединим случајевима и вишеструко крстастом структуром. Урбанистичка структура је релативно правилна, са две главне праволинијске улице, ширине од 10 до 25 m, које се секу под правим углом, или са једном главном улицом коју под правим углом секу две до три попречне улице (Simonović, 1980; Стаменковић и Бачевић, 1992).

Пошто јавне саобраћајнице пролазе кроз ова насеља, дуж њих су правилно формиране парцеле и распоређена домаћинства, због чега она у извесној мери имају и карактер друмских насеља, без јасно формираног централног трга. Истовремено су добро саобраћајно повезана. Према урбанистичко-морфолошким карактеристикама и критеријумима урбанистичке типологије, ова насеља припадају **разређено збијеном, односно ушореном урбанистичком типу**, са повољном бруто густином насељености од 20 до 30 становника по хектару, при чему је могуће јасно дефинисати грађевински рејон (Којић & Simonović, 1975; Simonović, 1980). Кључне урбанистичко-морфолошке особине, као што су јасно одређене границе грађевинског подручја, повољна густина и збијеност, ширина регулационог појаса, рационалан положај кућа у односу на парцелу и повољан положај у односу на изворишта воде, чине ова насеља рационалним и технички погодним за инфраструктурно и комунално опремање (Simonović, 1980; Малобабић, 2001a).

Планска војвођанска насеља, као и ушорена сремска и мачванска насеља, одликују се правилном или релативно правилном урбанистичком структуром, јасно уочљивом према физиономским и урбанистичко-морфолошким критеријумима. Због тога представљају најрационалнију основу за инфраструктурно и комунално опремање. У осталим деловима Србије, где преовлађују спонтани генетски типови и неправилнија урбанистичка структура, насеља су у процесу интензивне морфолошке трансформације, услед чега је све теже јасно разграничити и препознати традиционалне физиономске и урбанистичке типове.

Према запажањима Малобабића (2001), савремене промене довеле су до збијања насеља у зонама утицаја градских центара, као и до издуживања насеља дуж главних саобраћајница и формирања друмских типова насеља, нарочито у долинским пределима. Као последица ових процеса, разбијене морфолошке структуре постепено се консолидују у полузбијене типове, чиме се традиционални регионални обрасци постепено бришу и преобликују. На тај начин, јасна граница морфолошке рејонизације Србије, коју су утврдили Свјић (1918), Којић (1973) и Којић & Simonović (1975), временом се губи. Посматрано са савременог урбанистичко-морфолошког аспекта, уочавају се и значајне разлике у односу на стање описано у *Географској енциклопедији насеља Србије*, што указује на изражене просторне и морфолошке трансформације руралних насеља у последњим деценијама.

У равничарским и брежуљкастим деловима централне Србије дошло је до најинтензивнијих трансформација некадашњих старовлашких, односно разбијених насеља, која су се временом преобликовала у шумадијску врсту полузбијених насеља, спонтано формирана друмска насеља или разређено збијена равничарска насеља. Стога је у овом истраживању било неопходно спровести детаљну анализу савремених урбанистичко-морфолошких трансформација руралних насеља, како би се идентификовале њихове погодности и ограничења у погледу инфраструктурног опремања и просторног развоја.

Рурална насеља општина Лајковац, Баточина и Лапово **спонтаног су генетског типа** и представљају прелазну фазу просторног развоја некадашњих разбијених, старовлашких и ибарских насеља, ка збијенијим облицима насељске структуре. Према урбанистичко-

морфолошким карактеристикама, она претежно припадају **полузбијеном, односно прелазном урбанистичком типу** ретке до средње густине насељености, од 5 до 25 становника по хектару, просечно око 12 становника по хектару, код којег се може делимично утврдити грађевински рејон или његови поједини делови (Којић & Simonović, 1975; Simonović, 1980; Стаменковић и Бачевић, 1992). Просечно растојање између домаћинстава износи 40 до 90 m (Simonović, 1980). Овом типу насеља највише одговара **физиономска шумадијска врста**, распрострањена у Шумадији, Колубари и Западној Србији (Којић & Simonović, 1975).

Процес просторног развоја и збијања ових насеља најчешће се одвијао дуж главних сеоских путева (Simonović, 1980; Стаменковић и Бачевић, 1992), услед чега су поједина насеља попримила форму спонтано ушорених друмских насеља. Како су ова насеља настајала без претходно израђених планова, одликују се неправилним урбанистичким облицима и структурама, многоугаоним, издуженим или зракастим формацијама, неправилним блоковима са кривудавим улицама и неорганизованијом саобраћајном мрежом (Simonović, 1980). Просторни развој и степен збијања нису били уједначени у свим насељима ових општина. Рурална насеља у Баточини и Лапову имају збијенију урбанистичко-морфолошку структуру у односу на насеља у Лајковцу. У мањем броју насеља лајковачке општине тек је започет процес трансформације разбијених ибарских у полузбијена шумадијска насеља, док је у већини дошло до збијања и издуживања дуж саобраћајница, услед чега су попримила форму полузбијених друмских насеља.

Развијенија равничарска полузбијена насеља шумадијске врсте, као што су Баточина, Брзан, Лапово Село и Лајковац Село, наставила су процес збијања и делимично се трансформисала у разређено збијени урбанистички тип моравских насеља. Ова насеља карактерише већа густина насељености, од 15 до 30 становника по хектару, јасније дефинисан грађевински рејон и зракаста или прстенаста структура саобраћајне мреже (Којић & Simonović, 1975; Стаменковић и Бачевић, 1992). Будући да су најчешће лоцирана уз јавне општинске или државне путеве, ова насеља имају повољне услове саобраћајне доступности. Сагледано са аспекта инфраструктурног планирања, урбанистичко-морфолошке карактеристике полузбијених и друмских насеља указују на њихову релативну рационалност у погледу инфраструктурног и комуналног опремања.

Карактеристични представници насеља **спонтаног генетског типа**, која по урбанистичко-морфолошким обележјима претежно одговарају **потпуно збијеном урбанистичком типу** и **тимочкој физиономској врсти**, најзаступљенији су у Источној и делимично у Јужној Србији. На анализираном подручју таква насеља се пре свега јављају у општинама Бољевац и Мајданпек, а у мањој мери и у равничарском, западном делу општине Сурдулица (Алакинце, Биновце, Дугојница, Калабовце, Сувојница и др.)⁸. Потпуно збијена насеља најчешће су лоцирана у долинама и котлинама, са јасно дефинисаним грађевинским рејоном. Овалног су или округластог облика, неправилне саобраћајне мреже и урбанистичке структуре, при чему су куће густо збијене и распоређене без јасних правила дуж уских, кривудавих улица, које се често завршавају слепо, односно као ћорсокаци (Којић & Simonović, 1975; Simonović, 1980; Стаменковић и Бачевић, 1992). Са густином насељености од 25 до 40 становника по хектару и малим међуодстојањем домова, ова насеља се убрајају у групу средње до густо насељених (Којић & Simonović, 1975; Стаменковић и Бачевић, 1992).

Иако припадају истом урбанистичком и физиономском типу, уочене су извесне разлике у урбанистичко-морфолошкој структури између насеља појединих општина. Насеља у општини Бољевац одликују се збијенијом урбанистичко-морфолошком структуром у односу на насеља у Мајданпеку, са изразито компактним, овалним или округластим грађевинским језгром. Сличну структуру имају и потпуно збијена насеља у равничарском, западном делу општине

⁸ Изоловани примери спонтано формираних збијених насеља забележени су и у општинама Лучани, Сјеница, Сурдулица и Куршумлија, које иначе не припадају типичном ареалу ове морфолошке врсте. Углавном је реч о приградским и руралним центрима или о насељима са развијеном туристичком функцијом.

Сурдулица, која показују морфолошку сличност са насељима у Бољевцу. Насупрот томе, насеља у општини Мајданпек су мање збијена и обухватају мања грађевинска подручја. Карактеришу их пространи брдско-планински атари, у чијим алувијалним и котлинским проширењима, као и дуж државних путева, настају компактне групације збијених и полузбијених кућа, док су појединачни домови и мањи засеоци често расути по целокупном атару. Овај урбанистички тип насеља има неповољну урбанистичко-морфолошку структуру са становишта квалитета живљења у селу, али условно повољну у погледу инфраструктурног и комуналног опремања (Малобабић, 2001а).

Табела 17. Преовлађујући генетски, физиономски и урбанистички типови руралних насеља по анализираним општинама

Општина	Генетски тип насеља	Физиономски тип насеља	Урбанистички тип насеља	Рационалности инфраструктурног опремања
Чока	Плански	Панонски	Разређено збијени	Рационално и погодно
Тител	Плански	Панонски	Разређено збијени	Рационално и погодно
Богатић	Ушорени	Мачвански	Ушорени / Разређено збијени	Рационално и погодно
Лајковац	Спонтани	Шумадијски	Полузбијени (прелазни)	Релативно рационално
Баточина	Спонтани	Шумадијски / поморавска села	Полузбијени (прелазни) / Разређено збијени	Релативно рационално
Лапово	Спонтани	Шумадијски / поморавска села	Полузбијени (прелазни) / Разређено збијени	Релативно рационално
Мајданпек	Спонтани	Тимочки	Потпуно збијени	Релативно рационално
Бољевац	Спонтани	Тимочки	Потпуно збијени	Релативно рационално
Лучани	Спонтани	Ибарски	Разбијени тип	Није рационално / делимично рационално
Сјеница	Спонтани	Старовлашки и ибарски	Потпуно разбијени и разбијени	Није рационално
Куршумлија	Спонтани	Старовлашки и ибарски	Потпуно разбијени и разбијени	Није рационално
Сурдулица	Спонтани	Старовлашки, ибарски и тимочки	Потпуно разбијени и потпуно збијени	Није рационално / релативно рационално

Планинска и брдско-планинска насеља општина Лучани, Сјеница, Куршумлија и већим делом Сурдулица припадају **разбијеном и потпуно разбијеном урбанистичком типу, спонтаног генетског карактера**. Према морфолошким и физиономским одликама, ова насеља углавном одговарају ибарском, а ређе старовлашком типу. Заузимају велике површине, при чему у урбанистичком смислу није могуће прецизно дефинисати грађевински рејон, будући да се он у основи поклапа са границама атара.

У Сјеници, као и делимично у Куршумлији и Сурдулици, и даље преовлађује старовлашки тип потпуно разбијених насеља, карактеристичан за планински простор Старог Влаха. Овај тип се одликује расутим распоредом појединачних кућа и домаћинстава на великом међусобном растојању, уз веома ниску густину насељености од 1 до 3 становника по хектару (Којић & Simonović, 1975; Стаменковић и Бачевић, 1992). У општини Лучани доминира ибарски тип разбијених насеља, распрострањен у планинском делу Шумадије и Западне Србије, сличних карактеристика као старовлашки тип, али нешто веће густине насељености, од 2 до 5 становника по хектару (Којић & Simonović, 1975; Стаменковић и Бачевић, 1992). За овај тип је карактеристично да се унутар урбанистичко-морфолошке структуре издвајају групе густо збијених кућишта, засеоци и махале са 5 до 30 кућа, неправилно распоређене по целом атару,

између којих се налазе већи ненасељени простори (Којић & Simonović, 1975; Стаменковић и Бачевић, 1992). Густина насељености у оквиру ових група креће се од 10 до 35 становника по хектару (Simonović, 1980).

Са аспекта планирања, ревитализације и обнове, урбанистичко-морфолошке карактеристике разбијених и потпуно разбијених насеља нису повољне за организацију саобраћаја и инфраструктурно опремање (Малобабић, 2001а). Таква насеља се углавном налазе у неразвијеним подручјима и одликују се ниским животним стандардом и недовољном инфраструктурном опремљеношћу, мада се појединачно јављају и у општинама које нису типичне за овај морфолошки тип, као што су Лајковац, Мајданпек и Бољевац. Одређени степен рационалности и погодности за селективно инфраструктурно опремање показују виталнији, компактнији и гушће формирани засеоци ибарског типа, нарочито у општини Лучани, где су, поред већег броја заселака, идентификовани и већи, гушће насељени и морфолошки компактни централни делови насеља смештени уз саобраћајнице у долинским деловима атара. Слични, али ређи примери гушће и компактније формираних заселака уочени су и у општинама Сјеница, Куршумлија и Сурдулица.

Изузев плански формираних панонских и ушорених мачванских насеља, карактеристичних за подручја Војводине и Мачве, која поседују правилну и хомогену урбанистичку структуру, јасно дефинисан грађевински рејон, правилну регулацију, оптималну збијеност и повољну густину насељености, као и полузбијених шумадијских и потпуно збијених тимочких насеља која се могу сматрати условно рационалним за инфраструктурно и комунално опремање, већина осталих анализираних насеља одликује се неправилном и нехомогеном урбанистичком структуром. Ниска густина насељености, велика просторна разбијеност, некомпактан грађевински рејон са више одвојених целина и неорганизована улична мрежа чине њихово инфраструктурно и комунално опремање сложеним, финансијски захтевним и често нерационалним.

4.5. ПЛАНСКИ ОКВИР ОРГАНИЗАЦИЈЕ И РАЗВОЈА МРЕЖЕ НАСЕЉА

Уопштено посматрано, концепти развоја мреже насеља у важећим просторним плановима одабраних општина и релевантним просторним плановима подручја посебне намене (ПППН) заснивају се на успостављању три до пет хијерархијских нивоа, односно категорија насеља. Њихов број условљен је величином општинске територије, историјским токовима развоја, морфолошким карактеристикама, бројем насеља и сложеношћу просторно-функционалних односа. У наставку је дат краћи преглед за сваку општину, на основу анализе просторних планова.

У војвођанским општинама, а делимично и у општинама перипанонског обода, успостављен је мањи број хијерархијских категорија насеља, од три до највише четири. То је последица мањег броја насеља, ниже густине насеобинске мреже и плански организованије структуре. Оваква насеља су функционално и демографски развијенија, са израженим степеном уједначености функцијских садржаја, те формирају уређен и релативно хомоген насеобински систем (Дробњаковић и Кокотовић Каназир, 2025). У таквим условима није било потребе за усложњавањем хијерархијске структуре увођењем додатних рангова или међурангова.

Општина Чока територијално обухвата осам насеља, од којих једно има статус градског. Просторним планом општине Чока („Службени лист општине Чока“, број 11/13) успостављена је тростепена просторно-функционална хијерархија насеља: локални центар, насеља са развијеним сеоским центром и насеља са неразвијеним, односно непотпуним центром. Насеља су равничарска, добро саобраћајно повезана, демографски витална и стабилнија, вишег степена урбаности, задовољавајућег степена развијености функција и опремљености јавним службама. У границама општине делом се налазе заштићени простори, Парк природе „Слатине у долини Златице“ и Специјални резерват природе „Пашњаци велике дропље“, за које су

усвојени ППППН⁹. Овим плановима, у складу са карактером заштићених природних подручја и туристичким потенцијалима, предвиђен је развој одрживих облика туризма: научно-истраживачког, едукативног, спортско-рекреативног, екотуризма, руралног, излетничког, риболовног и ловног. Планска решења не предвиђају значајне интервенције и изградњу туристичких садржаја, већ промоцију заштићених подручја ради развоја туризма прилагођеног природним капацитетима и условима заштите природе и животне средине. Како туристичка функција није преовлађујућа, поменутим плановима није редефинисана улога насеља у локалној хијерархији, већ се она и даље развијају као села са сеоским центром, уз контролисано уређење природних подручја у њиховим атарима и развој комплементарне туристичке функције.

Општина Тител територијално обухвата шест насеља, од којих једно има статус градског. Просторним планом општине Тител („Службени лист општине Тител“, број 3/2018) успостављена је четворостепена просторно-функционална хијерархија насеља: општински центар, субопштински центар, односно центар заједнице насеља, локални центар и примарна сеоска насеља. Насеља су равничарска, добро саобраћајно повезана, популационо велика и демографски витална, вишег степена урбаности, задовољавајућег степена развијености функција и опремљености јавним службама. Готово целокупан простор општине Тител (96,67%) обухваћен је ППППН¹⁰ који детерминишу локални развој и планирање простора (D. Ristić i dr., 20226). Овим плановима, у складу са карактером заштићених природних подручја, предвиђен је развој специфичних облика одрживог туризма: екотуризма, руралног, наутичког, едукативног и риболовног туризма, заснованог на заштићеним природним и културно-историјским вредностима. Планска решења не предвиђају значајне интервенције и изградњу туристичких садржаја, већ промоцију заштићених подручја ради развоја туризма прилагођеног природним и еколошки осетљивим капацитетима, као и условима заштите природе и животне средине. Како туристичка функција није преовлађујућа, поменутим плановима није редефинисана улога и функционална специјализација насеља у локалној хијерархији, већ су сва насеља задржала основну улогу. Насеља Гардиновци, Мошорин и Вилово настављају свој досадашњи функционални развој, уз контролисано уређење природних подручја у њиховим атарима и развој комплементарне туристичке функције.

Општина Богатић у Мачви има релативно уређен и хомоген насеобински систем, сличан војвођанским општинама. Територијално обухвата 14 насеља, од којих ниједно нема статус градског насеља. Просторним планом општине Богатић („Службени лист града Шапца и општина: Богатић, Владимирци и Коцељева“, број 12/2011) успостављена је четворостепена просторно-функционална хијерархија насеља: општински центар, центри заједнице села, сеоски центри и примарна сеоска насеља. Насеља су равничарска, добро саобраћајно повезана, популационо велика и демографски витална, вишег степена урбаности, задовољавајућег степена развијености функција и опремљености јавним службама. Део територије општине обухваћен је ППППН Специјалног резервата природе „Засавица“ („Службени гласник РС“, број 66/11). Овим планом предвиђен је развој одрживих облика туризма, руралног, рекреативног, едукативног, ловног, риболовног, културно-манифестационог, наутичког и циклотуризма, у складу са природним капацитетима подручја и условима заштите природе и животне средине. Планирани су туристички садржаји који насељима Баново Поље и Црна Бара дају комплементарну туристичку функцију. У непосредном окружењу насеља Баново Поље

⁹ ППППН Парка природе „Слатине у долини Златице“ („Службени лист АП Војводине“, број 48/2024) и ППППН Специјалног резервата природе „Пашњаци велике дропље“ („Службени лист АПВ“, број 45/21);

¹⁰ ППППН система продуктовода кроз Републику Србију („Службени гласник РС“, број 19/11); ППППН Специјалног резервата природе „Ковиљско-петроварадински рит“ („Службени лист АПВ“, број 3/2012); Измене и допуне ППППН транснационалног гасовода „Јужни ток“ („Службени гласник РС“, број 46/13); ППППН мултифункционалног еколошког коридора Тисе („Службени лист АПВ“, број 14/15); ППППН међународног пловног пута Е80 - Дунав (Паневропски коридор VII) („Службени гласник РС“, број 14/15); ППППН Специјалног резервата природе „Тителски брег“ („Службени лист АПВ“, број 10/16);

планирана је изградња визиторског центра и уређење туристичког локалитета у самом насељу, док је у насељу Црна Бара планиран камп.

Општина Баточина територијално обухвата 11 насеља, од којих ниједно нема статус градског. Просторним планом општине Баточина („Службени гласник општине Баточина“, број 4/2025) успостављена је четворостепена просторно-функционална хијерархија насеља: општински центар, субопштински, односно секундарни центар, локални центри са специјализованим функцијама и остала насеља. Насеља су добро саобраћајно повезана, релативно задовољавајућих демографских карактеристика, са делимично развијеним функцијама и објектима јавних служби. У границама општине не постоје простори посебне намене са значајним утицајем на концепцију развоја насеља и развијање специфичних функција којима би се редефинисала њихова улога у локалној хијерархији.

Општина Лапово територијално обухвата само два насеља, од којих једно има статус градског, због чега је њена мрежа насеља веома специфична. Ова насеља су просторно и функционално повезана у јединствену целину. Лапово Варошица и Лапово Село представљају јединствен насеобински организам у просторно-физичком, урбанистичко-планском, демографском и функционалном смислу. Из тог разлога не постоји просторно-функционална хијерархија насеља у класичном смислу, већ се ова два насеља посматрају интегрално (Просторни план општине Лапово, „Службени гласник општине Лапово“, број 20/2022). У границама општине не постоје простори посебне намене са значајним утицајем на концепцију развоја насеља и развијање специфичних функција којима би се редефинисала њихова улога у локалној хијерархији.

Супротан образац уочава се у брдско-планинским општинама јужно од Саве и Дунава, где је мрежа насеља обележена бројношћу, разуђеношћу и стихијском организацијом, уз изражену демографску уситњеност, дисперзивност и функционалну хетерогеност. У таквим условима јавља се потреба за сложенијом хијерархијском структуром, најчешће организованом у четири до шест нивоа, односно категорија насеља, која би омогућила интеграцију различитих група насеља у јединствен функционални систем и постизање уравнотеженијег просторног развоја.

Планска поставка развоја мреже насеља у анализираним општинама заснована је на моделу концентрисане децентрализације, односно на полицентричном концепту развоја који се ослања на заједнице сеоских насеља формираних по принципима територијалног и функционалног умрежавања. Овај модел препознаје се као најадекватнији за рационализацију и организацију мреже насеља у условима дисперзне насељености и континуиране депопулације руралних подручја, што је изразито присутно у већини општина јужно од Саве и Дунава обухваћених истраживањем: Бољевац, Лајковац, Куршумлија, Мајданпек, Сурдулица и Сјеница.

Овакав модел развоја предвиђа концентрисан развој активности, јавних услуга и инфраструктуре у плански дефинисаним микроразвојним нуклеусима, односно руралним центрима у мрежи насеља, који имају улогу покретача уравнотеженог развоја руралног простора. У готово свим анализираним општинама овај модел се темељи на унапређењу доступности ових центара, пре свега кроз развој и модернизацију саобраћајне инфраструктуре, као и кроз планско усмеравање развоја техничке и социјалне инфраструктуре у складу са хијерархијом насеља. Циљ оваквог приступа је обезбеђивање равномерније територијалне покривености јавним услугама и садржајима, као и јачање улоге центара различитог хијерархијског ранга као носилаца демографске, функционалне и социо-економске трансформације околних насеља.

У анализираним планским документима идентификација центара и њихово позиционирање у функционалној хијерархији мреже насеља заснивају се на више међусобно повезаних критеријума, који пре свега одражавају степен опремљености јавним функцијама и услугама, ниво друштвено-економског развоја, инфраструктурну опремљеност, као и просторне, природне и демографске карактеристике насеља. Поред тога, у процесу рангирања узимани су

у обзир гео-саобраћајни положај и повезаност са суседним центрима и околним насељима, постојање традиционалних просторно-функционалних веза, историјски значај у оквиру насељске хијерархије, као и развојни потенцијали насеља и могућности њиховог будућег активирања.

Општина Лајковац територијално обухвата 19 насеља, од којих једно има статус градског. Изменама и допунама Просторног плана општине Лајковац („Службени гласник општине Лајковац“, број 15/2018) успостављена је петостепена просторно-функционална хијерархија насеља: општински центар, центри заједнице насеља, насеља са специфичним функцијама, насеља која нестају и примарна сеоска насеља. За већину насеља може се констатовати да су демографски одржива, добро саобраћајно повезана, са делимично развијеним функцијама и објектима јавних служби. Иако су Планом идентификована насеља са специфичним функцијама, те функције нису засноване на посебној намени простора, већ на једној или више развојно планираних основних функција. Ширење површинских копова Колубарског басена суштински је утицало на насеобинску мрежу општине Лајковац. У складу са Просторним планом подручја експлоатације Колубарског лигнитског басена („Службени гласник РС“, број 93/11, 107/17 и 19/24), предвиђено је расељавање и гашење насеља Мали Борак, чије је расељавање у потпуности спроведено, као и насеља Скобаљ, у којем је овај процес у завршној фази. Због тога су ова насеља у актуелним планским документима означена као насеља у нестајању.

Општина Мајданпек територијално обухвата 14 насеља, од којих два имају статус градског. Просторним планом општине Мајданпек („Службени лист општине Мајданпек“, број 15/12) успостављена је петостепена просторно-функционална хијерархија насеља: општински центар, субопштински центар, центри заједнице насеља, локални центри и примарна, односно припадајућа сеоска насеља. Насеља претежно имају брдско-планински карактер и, изузев мањег броја руралних центара, одликују се релативно ниском густином насељености, неповољним демографским структурама, континуираним одливом становништва и депопулацијом. Популациона величина насеља је релативно задовољавајућа у односу на насеља демографски угроженијих планинских и брдско-планинских подручја. Карактерише их недовољна диверзификација руралних делатности и развијеност привреде, ниска урбанизованост и слаба инфраструктурна и функционална опремљеност. Упркос овим ограничењима, насеља општине Мајданпек поседују изузетне природне и амбијенталне вредности, које представљају значајан потенцијал за артикулацију будућих развојних праваца. Већи део територије општине обухваћен је заштићеним подручјем Националног парка и Геопарка „Ђердап“, што непосредно утиче на трансформацију насеља и редефинисање њихове улоге у локалној мрежи насеља. Режији заштите, иако подразумевају извесна ограничења за развој појединих функција, условили су да ППППН Националног парка Ђердап („Службени гласник РС“, број 117/22) развој туризма и рекреације, изван зона I и II степена заштите, утврди као важан компензациони механизам за локално становништво. Тако туристичка функција постаје важан фактор функционалне диференцијације насеља у мрежи. Рурална насеља Голубиње, Бољетин, са Лепенским виром и планираним пристаништем, и Мироч профилисана су као туристичка села, чиме добијају нову улогу у мрежи насеља. Насеље Рудна Глава, захваљујући археолошком налазишту, идентификовано је као простор значајног потенцијала за развој културног туризма, што додатно утиче на његово позиционирање у хијерархији. Доњи Милановац је позициониран као туристички центар највишег хијерархијског нивоа, док је Мосна усмерена ка улози наутичког центра са Марином.

Општина Бољевац територијално обухвата 20 насеља, од којих два имају статус градског. Просторним планом општине Бољевац за период 2009–2024. године („Службени лист општине Бољевац“, број 15.3/2011) успостављена је четворостепена просторно-функционална хијерархија насеља: општински центар, центри заједнице насеља, насеља са специфичним функцијама и примарна сеоска насеља. Насеља имају брдско-планински карактер и, изузев мањег броја руралних центара, одликују се релативно ниском густином насељености,

неповољним демографским структурама, континуираним одливом становништва и снажном депопулацијом. Популациона величина насеља још увек је условно задовољавајућа у односу на насеља демографски угроженијих планинских и брдско-планинских подручја. Саобраћајно су релативно добро повезана. Карактерише их недовољна диверзификација руралних делатности, ниска урбанизованост и слаба инфраструктурна и функционална опремљеност, уз нешто повољније стање у односу на најмаргинализованија планинска подручја. Концепт развоја мреже насеља у значајној мери је детерминисан просторима посебне намене, чији режими заштите и коришћења условљавају преобликовање улога и функција појединих насеља. Кључни утицај имају Специјални резерват природе „Ртањ“, природно добро „Кучај–Белјаница“, у поступку проглашења за национални парк, као и планирана акумулација Боговина. У зони планине Ртањ, Нацртом ППППН за Специјални резерват природе „Ртањ“ планска решења усмерена су ка афирмацији одрживог туризма уз поштовање еколошких капацитета простора. Насеље Ртањ, као планински туристички центар, добија водећу улогу у туристичком систему општине, док се Мирово и Илино укључују у развој туристичко-рекреативних садржаја. Формирање акумулације Боговина¹¹ условљава делимично измештање и потапање насеља Мали Извор и Боговина, али и могућност контролисаног развоја туризма у контактним зонама акумулације, изван зона санитарне заштите. На тај начин природне вредности, режими заштите и планирани водoprивредни системи утичу на преобликовање функција и хијерархијске улоге појединих насеља у мрежи.

Општина Лучани територијално обухвата 36 насеља, од којих су два дефинисана као градска. У складу са Просторним планом општине Лучани („Службени гласник Општине Лучани“, број 1/14), успостављена је петостепена просторно-функционална хијерархија насеља: општински центар, субопштински центар, центри заједнице села, локални сеоски центри и примарна сеоска насеља. Насеља имају брдско-планински карактер и, изузев ограниченог броја руралних центара, одликују се умереном густином насељености, емиграционим и депопулационим процесима, као и недовољном диверзификацијом и активацијом руралних делатности. Упркос негативним демографским процесима, популационо су знатно снажнија и стабилнија у односу на насеља демографски угроженијих планинских и брдско-планинских подручја, попут општина Куршумлија, Сјеница и Сурдулица. Њихова инфраструктурна и функционална опремљеност је ограничена и недовољно развијена, али ипак нешто повољнија у поређењу са најмаргинализованијим планинским подручјима. Насеља општине Лучани поседују одређене природне и амбијенталне вредности, које могу представљати потенцијал за усмеравање будућег развоја. На територији општине, у обухвату Предела изузетних одлика „Овчарско-кабларска клисура“, налазе се делови катастарских општина Дљин и Дучаловићи. Насеље Дучаловићи има непосредан контакт са Овчар Бањом и налази се у њеној зони утицаја, те представља значајну приступну тачку планинарским и бициклистичким стазама, параглајдинг полетишту и другим природним атракцијама. Сходно томе, ППППН Предела изузетних одлика „Овчарско-кабларска клисура“ („Службени гласник РС“, број 46/19) насеље Дучаловићи категорише као туристичко-рурално, са планираним смештајним капацитетима.

Општина Сурдулица обухвата 41 насеље, од којих два имају статус градског. Изменама и допунама Усклађеног просторног плана општине Сурдулица („Службени гласник Града Врања“, број 11/2023) утврђена је четворостепена просторно-функционална хијерархија: општински центар, центри заједнице насеља, локални центри и примарна сеоска насеља. Већину насеља одликује планински карактер, веома ниска густина насељености, континуирани одлив становништва, снажна депопулација, уситњена насељска структура, неповољна демографска обележја и привредна неразвијеност. Мрежа насеља је изразито уситњена, па преовлађују мала и патуљаста насеља. Функционална улога насеља, као и ниво опремљености друштвеном и техничком инфраструктуром, знатно су испод просека, што је условило њихову развојну маргинализацију. Ипак, простор општине располаже изузетним природним и

¹¹ Просторни план подручја слива водоакумулације „Боговина“ („Службени гласник РС“, број 43/99) и ППППН слива акумулације Боговина (који је у изради).

амбијенталним вредностима, које представљају потенцијал за усмеравање будућег развоја. На територији општине налази се Предео изузетних одлика „Власина“, који у значајној мери утиче на концепцију развоја насеља и дефинисање њихових специфичних функција. ППППН „Власина“ („Службени гласник РС“, број 123/21) одредио је простор око Власинског језера као зону интензивног развоја туризма: наутичког, спортско-рекреативног, зимског и летњег, здравствено-рекреативног, руралног и др. На овај начин рурална насеља у зони језера, Власина Рид, Власина Округлица и Власина Стојковићева, добијају улогу специјализованих руралних туристичких центара, у којима је планирана концентрација туристичких садржаја: смештајних капацитета, спортско-рекреативних садржаја, алпског скијалишта „Чемерник“, голф терена и пратећих сервиса. Сличан модел примењује се и у насељима Топли До и Топли Дол, смештеним у туристичкој зони планине Варденик, где је планирано велико алпско скијалиште. Ово је условило редефинисање њихове улоге у хијерархији, па се она функционално специјализују и добијају статус туристичких насеља. Очекује се да ће изградња скијалишта и развој садржаја усмерених на зимски туризам убрзати развој ових насеља, будући да се налазе у непосредној гравитационој зони планираног скијалишта.

Општина Сјеница обухвата 101 насеље, од којих једно има статус градског. Просторним планом општине Сјеница („Општински службени гласник Сјеница“, број 7/2013) успостављена је петостепена просторно-функционална хијерархија: општински центар, субопштински центри, микроразвојни центри, односно центри заједнице села, насеља са специфичним туристичким функцијама и примарна сеоска насеља. Већину насеља одликује планински карактер, а осим неколико руралних центара, најчешће имају веома ниску густину насељености, периферни положај и саобраћајну изолованост. Прате их привредна неразвијеност, низак ниво урбанизованости, континуирани одлив становништва и изражена депопулација, иако поједине демографске структуре делују релативно повољно. Мрежа насеља је изразито уситњена, па доминирају мала и патуљаста насеља. Функционална улога и степен опремљености друштвеном и техничком инфраструктуром знатно су испод просека, што условљава њихову развојну маргинализацију. У планску концепцију интегрисана су и решења из просторних планова подручја посебне намене¹² за заштићена природна добра на територији општине, СРП „Увац“ и ПП „Голија“. Ови планови снажно утичу на мрежу насеља, јер кроз специфичне режиме заштите, ограничења у коришћењу простора и усмеравање функција ка туризму подстичу трансформацију традиционалних села у руралне туристичке центре. Развој туристичких функција у Сјеници заснован је на природно-еколошким вредностима заштићених подручја, атрактивности кањона Увца и планине Голије, као и потенцијалима планина Јадовник и Озрен. Сеоска насеља у контактним зонама планираних скијалишта, али и у близини заштићених и планинских подручја, добијају улогу руралних туристичких центара. Тако су као рурални туристички центри предвиђени Машовиће, Царичина и Тријебине, у зонама планираних скијалишта „Јадовник“ и „Озрен“, а у ширем обухвату СРП „Увац“, СРП „Пештерско поље“ и ПП „Голија“ исту улогу добијају Горње Лопиже, Доње Лопиже, Дружиниће, Урсуре, Дуга Пољана и Гошево. Посебно место заузима Карајукића Бунари, смештено у оквиру СРП „Пештерско поље“, планирано као центар нордијског скијања и пример интеграције спортско-рекреативних функција у руралну туристичку понуду.

Општина Куршумлија обухвата 90 насеља, од којих два имају статус градских. Просторним планом јединице локалне самоуправе Куршумлија („Службени лист општине Куршумлија“, број 6/2015) успостављена је петостепена просторно-функционална хијерархија: општински центар, центри заједнице насеља, локални сеоски центри, специјализовани центри, односно центри специјалне намене, и примарна сеоска насеља. Насеља претежно имају планински карактер, одликују се веома ниском густином насељености, периферним положајем и саобраћајном изолованостју. Карактеришу их континуирани одлив становништва, снажна депопулација, неповољна демографска структура, изразита уситњеност, ниска урбанизованост

¹² ППППН Специјалног резервата природе „Увац“ („Службени гласник РС“, број 83/10) и ППППН Парка природе „Голија“ („Службени гласник РС“, број 16/09)

и привредна неразвијеност. Мрежа насеља је изразито уситњена, па преовлађују мала и патуљаста насеља. Функционална улога и ниво опремљености друштвеном и техничком инфраструктуром знатно су испод просека, што условљава њихову развојну маргинализацију. Посебан утицај на концепцију развоја мреже насеља има Парк природе „Радан планина“, који захвата источни део општине и захтева примену специфичних режима организације, коришћења и заштите простора. У том контексту, ППППН Радан планине („Службени гласник РС“, број 110/14) дефинисао је туризам као кључни покретач развоја насеља у зони планине, пре свега Пролома, Ђака и Иван Куле. Туристички развој је, поред економске функције, замишљен и као вид компензације локалном становништву због ограничења у другим облицима коришћења простора. Насеље Пролом, са Пролом бањом, добија статус бањског туристичког центра од националног значаја, док се планински туризам унапређује кроз планирани ски-стадион са алпским скијалиштем „Радан“. Очекивани развој овог комплекса значајно ће утицати на трансформацију насеља у његовој гравитационој зони. У овом оквиру налази се и насеље Ђаке, са Спомеником природе „Ђавоља варош“, које је плански одређено као специјализовано рурално туристичко насеље. У североисточном делу општине, на подручју горњег тока Топлице, ППППН слива акумулације „Селова“ („Службени гласник РС“, број 11/15) предвиђа изградњу акумулације истог назива. Реализација система подразумева измештање и потапање делова Пачарађе и Мерћеза, док је за Селова планирана трансформација и развој у функцији водопривреде, што редифинише његову улогу у локалној хијерархији и отвара могућности за функционалну специјализацију.

4.6. ФУНКЦИОНАЛНО-ХИЈЕРАРХИЈСКИ ПОЛОЖАЈ НАСЕЉА У МРЕЖИ

Хијерархија насеља и центара у оквиру мреже насеља разматрана је у овом истраживању као релевантна детерминанта планирања развоја инфраструктуре. С обзиром на то да утврђивање централитета и хијерархијског ранга насеља није представљало примарни истраживачки задатак, није примењена ниједна од стандардних метода за одређивање централитета. Уместо тога, хијерархија насеља и центара, интегрисана у методолошки оквир истраживања, преузета је из важећих просторних планова анализираних општина, уз одређене модификације извршене на основу укрштања са концепцијама организације и развоја мреже насеља из усвојених просторних планова подручја посебне намене.

Будући да су насеља одабраних општина хетерогена по бројним карактеристикама, а да се методолошки приступи обрађивача планских докумената међусобно разликују, примењене су опште научне методе анализе, компарације, генерализације и синтезе, ради термилошког и суштинског усклађивања рангова и категорија насеља. На тај начин је планирана мрежа насеља и центара модификована и прилагођена актуелном планском и демографском стању, чиме је формирана јединствена хијерархија насеља и центара за потребе овог истраживања.

Оваквим приступом модел планирања инфраструктуре, развијен у оквиру истраживања, директно се надовезује на постојећу праксу просторног планирања у Србији и уклапа у важећи плански оквир. Истовремено, развој инфраструктуре посматра се као један од инструмената операционализације планског концепта развоја мреже насеља, односно као предуслов за достизање планираног хијерархијског ранга и функционалне улоге појединих насеља. Због тога планирање инфраструктуре треба да буде усмерено и димензионисано у складу са значајем насеља у мрежи, како би подржало предвиђени концепт њиховог развоја. Таквим приступом омогућена је шира примењивост резултата истраживања и предложених модела за планирање инфраструктуре у оквиру просторног планирања, као и допринос унапређењу праксе просторног и руралног развоја.

Анализом и компарацијом хијерархијских рангова и категорија насеља, као и њихове функционалне опремљености, утврђена је значајна неуједначеност функционалних садржаја унутар истих или сличних категорија међу истраживаним општинама. Показало се да примарна насеља у војвођанским општинама Чока и Тител, као и у општинама Богатић и

Баточина, располажу знатно развијенијим функционалним капацитетима у односу на примарна насеља у брдско-планинским општинама јужно од Саве и Дунава, која су у већини случајева без значајнијих функција. Штавише, утврђено је да је ниво функционалне опремљености примарних насеља у наведеним панонским и перипанонским општинама често еквивалентан, а понекад и виши, од функционалних капацитета локалних сеоских центара, који у другим општинама представљају хијерархијски виши ранг. Из тог разлога, примарна насеља у овим општинама сврстана су у исту категорију са локалним центрима, односно селима са сеоским центром.

Даља верификација функционалних капацитета појединих категорија насеља указала је на потребу њихове генерализације и стандардизације. У том контексту, локални специјализовани центри идентификовани у општини Лајковац, који немају изражену специфичну функцију, класификовани су у категорију локалних сеоских центара. Са друге стране, локални центри са развијеним спољним функцијама, карактеристични за општину Баточина, у складу са својим реалним функционалним капацитетима, позиционирани су у виши хијерархијски ранг, односно у категорију центара заједнице насеља.

С обзиром на то да су у периоду након усвајања просторних планова посматраних општина, којима је дефинисана хијерархија насеља и центара, настале бројне промене које утичу на функционални ранг, карактер и демографску одрживост појединих насеља, било је неопходно извршити њихову ревизију и прилагођавање новонасталим условима. У обухвату анализираних општина налази се већи број заштићених природних подручја, сливова акумулација, као и простора површинске експлоатације минералних сировина. За ова подручја, услед њихових специфичности, израђени су и усвојени просторни планови подручја посебне намене (ППППН), који имају значајне импликације на организацију и развој мреже насеља. Они утичу на концепцију развоја мреже насеља, мењају функционални карактер појединих насеља и често редифинишу њихову улогу у локалној хијерархији, стварајући услове за функционалну специјализацију. На тај начин делују као фактори трансформације и реструктурирања мреже насеља, при чему се традиционалне функције руралних насеља преобликују у складу са новим развојним улогама.

У већини анализираних случајева доминирају ППППН за заштићена природна подручја, који концепцију развоја заснивају на туризму као једном од компензационих механизма за локално становништво, имајући у виду ограничења у коришћењу простора услед режима заштите природе. Просторна организација туризма у овим плановима најчешће се дефинише кроз концентрисано-дисперзни модел размештаја туристичких садржаја и смештајних капацитета у руралним насељима која се налазе у непосредном окружењу заштићених подручја, у зонама са III степеном заштите, као и у насељима која гравитирају планираним туристичким центрима и скијалиштима. На овај начин генеришу се нове функције, јача туристички потенцијал и повећава хијерархијски значај појединих насеља. Насупрот томе, у подручјима предвиђеним за формирање акумулација или ширење површинске експлоатације руда, као што су акумулације Боговина и Селова или Колубарски лигнитски басен, планови посебне намене предвиђају потапање, измештање или гашење насеља која се налазе у зонама акумулација или активних копова. Ове интервенције доводе до дубоких промена у морфологији насеља и редукције броја насеља у мрежи, што значајно утиче на просторну структуру, демографске токове и функционалну динамику руралног простора. Полазећи од наведеног, планска решења ППППН коришћена су као основ за ревизију функционалне улоге и значаја појединих насеља, чиме је омогућено реалније сагледавање њиховог положаја у мрежи насеља и прецизније прилагођавање хијерархије актуелном планском стању.

На основу анализе, компарације и генерализације хијерархијских рангова насеља и центара дефинисаних у постојећим просторним плановима општина, као и њихове ревизије и допуне у складу са планским решењима ППППН и резултатима Пописа становништва из 2022. године, формиран је синтезни преглед ажуриране хијерархије насеља и центара на подручју истраживаних општина (Табела 18).

Табела 18. Ажурирана и модификована хијерархија насеља и центара на подручју истраживаних општина

Ранг насеља	Назив насеља
општински центри	Чока, Тител, Богатић, Лајковац, Баточина, Лапово са насељем Лапово село, Мајданпек, Бољевац, Лучани, Сјеница, Куршумлија и Сурдулица.
субопштински центри	Тител: Шајкаш (субопштински центар и центар заједнице насеља); Баточина: Брзан; Мајданпек: Доњи Милановац; Лучани: Гуча; Сјеница: Дуга Пољана;
центри заједнице насеља	Чока: Остојићево; Тител: Шајкаш (субопштински центар и центар заједнице насеља); Богатић: Бадовинци, Глушци, Црна Бара, Клење и Дубље; Лајковац: Јабучје, Боговађа, Пепељевац и Словац; Баточина: Бадњевац и Жировница; Мајданпек: Рудна Глава и Клокочевац; Бољевац: Подгорац, Сумраковац и Луково; Лучани: Котража, Горачићи и Вича; Сурдулица: Мачкатица, Јелашница и Сувојница; Сјеница: Вапа, Доње Лопиже, Машовиће, Тријebene и Зајечиће (микроразвојни центри) и Карајукића Бунари, Расно, Трешњевица, Штавал и Кладница (центри заједнице насеља); Куршумлија: Луково, Рача, Грабовница, Куршумлијска Бања и Добри До;
локални сеоски центри (села са сеоским центром)	Чока: Падеј, Црна Бара, Банатски Моноштор, Јазово, Санад и Врбица; Тител: Мошорин, Вилово, Гардиновци и Лок; Богатић: Баново Поље, Белотић, Метковић, Салаш Црнобарски, Узвеће, Совљак и Глоговац; Лајковац: Рубрибреза, Ћелије, Маркова Црква, Бајевац и Непричава; Баточина: Градац, Црни Као, Доброводица, Кијево, Милатовац, Никшић и Прњавор; Мајданпек: Голубиње, Црнајка, Бољетин и Тополица; Лучани: Марковица и Каона; Сурдулица: Клисуре и Божица; Куршумлија: Барлово, Рударе, Иван Кула, Дегрмен, Мачковац, Спанце и Жуч;
примарна (остала) сеоска насеља	Богатић: Очаге; Лајковац: Придворица, Стрмово, Ратковац, Доњи Лајковац, Врачевић и Степање; Мајданпек: Дебели Луг, Лесково, Јасиково и Влаоле; Бољевац: Рујиште, Добро Поље, Бачевица, Врбовац, Добрујевац, Јабланица, Мали Извор, Криви Вир, Оснић, Савинац и Валакоње; Лучани: Бели Камен, Властелице, Вучковица, Горња Краварица, Горњи Дубац, Граб, Губеревци, Доња Краварица, Доњи Дубац, Живица, Зеок, Кривача, Лис, Милатовићи, Негришори, Пухово, Пшаник, Рогача, Ртари, Рти, Тијање и Турица; Сурдулица: Бацијевце, Биновце, Горња Козница, Горње Романовце, Грозатовци, Дањино Село, Дикава, Драјинци, Дуги Дел, Дугојница, Калабовце, Кијевац, Кострошевци, Лескова Бара, Ново Село, Стајковце, Стрезимировци и Сухи Дол; Сјеница: Аливеровиће, Багачиће, Баре, Бачија, Биоц, Блато, Богути, Божов Поток, Бољаре, Боришиће, Боровиће, Брежа, Брњица, Буђево, Весковиће, Височка, Вишњева, Вишњице, Врапци, Врбница, Врсјенице, Голубан, Грабовица, Градац, Гргаје, Долиће, Доње Горачиће, Драгојловиће, Дражевиће, Дубница, Дујке, Дунишиће, Жабрен, Житниће, Забрђе, Захумско, Јевик, Калипоље, Камешница, Кањевина, Кијевци, Кнежевац, Козник, Кокошиће, Крајиновиће, Криваја, Крња Јела, Крстац, Крће, Љутаје, Међугор, Милићи, Папиће, Петрово Поље, Плана, Понорац, Праља, Ражагиња, Распоганче, Растеновиће, Рашковиће, Страјиниће, Ступ, Сугубине, Сушица, Тузиње, Тутиће, Увац, Угао, Фијуљ, Цетановиће, Црвско, Црчево, Чедово, Чипаље, Читлук, Шаре и Шушуре; Куршумлија: Бабица, Бело Поље, Богужевац, Велико Пупавце, Висока, Влахиња, Врело, Вршевац, Дабиновац, Данковиће, Дединац, Дешишка, Доње Точане, Дубрава, Жергова, Загрђе, Зебица, Игриште, Коњува, Космача, Крток, Крчмаре, Купиново, Кутлово, Љуша, Магово, Мала Косаница, Маричиће, Матарова, Механе, Мирница, Мрче, Ново Село, Орловац, Певаштица, Пепељевац, Перуника, Пљаково, Преветица, Равни Шорт, Сагоњево, Самоково, Свињиште, Секирача, Селиште, Селова, Сеоце, Тијовац, Тмава, Требиње, Трећак, Трмка, Трн, Трпеза, Шатра, Штава.
специјализовани центри ¹³ (насеља са специфичним функцијама)	Богатић: Баново Поље и Црна Бара; Мајданпек: Доњи Милановац, Мосна, Голубиње, Бољетин, Мироч и Рудна Глава; Бољевац: Боговина, Ртањ, Мирово, Илино и Мали Извор; Лучани: Дучаловићи; Сурдулица: Власина Округлица, Власина Рид, Власина Стојковићева, Топли До и Топли Дол; Сјеница: Машовиће, Царичина, Тријebene, Дружиниће, Горње Лопиже, Доње Лопиже, Урселе, Дуга Пољана, Гошево и Карајукића Бунари; Куршумлија: Луково, Пролом, Куршумлијска бања, Ђаке (са Ђавољом Вароши), Иван Кула и Мердаре;
Приградска насеља	Чока, Тител, Богатић: нема; Лајковац: Лајковац село и Рубрибреза; Баточина: нема; Лапово: Лапово село; Мајданпек: нема; Бољевац: Бољевац село; Лучани: Ђљин, Лисице, Лучани (с), Крстац, Ђерађ и Гуча (с); Сурдулица: Алакинце, Загужање, Масурица, Доње Романовце, Бело Поље и Ђурковица; Сјеница: Медаре; Куршумлија: Кастрат, Доња и Горња Микуљана, Баћоглава, Марковиће, Мачковац.
Расељена насеља и насеља која нестају	Лајковац: Мали Борак и Скобаљ (расељавање услед ширења површинских копова Колубарског басена); Сјеница: Језеро, Лијева Река, Пода, Скрадник и Ушак (насеља са мање од 5 становника); Сурдулица: Колуница (спонтано расељено); Битврђа, Вучаделце, Паља, Рђавица и Троскач (насеља са мање од 5 становника); Куршумлија: Вукојевац и Тачевац (спонтано расељена); Пачарађа и Мерћез (планом предвиђено потапање и измештање делова због стварања акумулације Селова); Васиљевац, Горње Точане, Жалица, Љутова, Мачја Стена, Невада, Парада, Прекорађа и Растелица (насеља са мање од 5 становника).

¹³ Наведена су и насеља која поред специфичних функција имају и све остале функције које су их сврстале и у групу насеља вишег хијерархијског ранга (субопштински центри, центри заједнице насеља, локални центри); Ова насеља су болдирана;

У оквиру тако усклађене хијерархије издвојене су следеће категорије насеља и њихова основна обележја¹⁴:

- **Општински центри** представљају административно-управна, привредна, здравствена, образовна и културна средишта општина. Карактерише их највиши степен развијености функција и највећа опремљеност јавним услугама, службама и инфраструктурним системима. Као најзначајнија насеља у просторно-функционалној структури локалне мреже, поред унутрашњих функција, имају развијене и спољне функције за своје гравитационо подручје. Остала насеља, у циљу задовољавања свакодневних потреба становништва, посредно или непосредно гравитирају ка њима и функционално су интегрисана са њима. Међу идентификованим општинским центрима, изузев Богатића и Баточине, сва остала насеља имају статус градских насеља;
- **Субопштински центри** представљају већа сеоска насеља и мање варошице, односно некадашња општинска средишта, чији је степен развијености функција и привредних садржаја најближи општинским центрима. Ови центри располажу значајним функционалним капацитетима, вишим степеном опремљености објектима друштвеног стандарда, производним и услужним делатностима, као и развијенијом инфраструктурном и комуналном мрежом. Поред сопствених функција, остварују и спољне функције према локалним сеоским центрима и примарним насељима, чиме опслужују насеља нижег функционалног ранга. Захваљујући томе, представљају важне ослонце полицентричног развоја, равномерније доступности јавних услуга и ширења инфраструктурних система на територији општине;
- **Центри заједнице насеља** представљају већа, привредно и функционално развијенија сеоска насеља, која, поред унутрашњих, имају развијене и спољне функције према околним насељима. Она интегришу више примарних насеља и са њима формирају заједницу насеља. Располажу значајнијим функционалним капацитетима, развијенијом инфраструктуром, као и вишим квалитетом јавних, услужних и производних садржаја. Ови центри представљају нуклеус развоја и матичне центре за околна примарна насеља нижег функционалног капацитета, чије становништво ка њима гравитира ради задовољавања дела свакодневних потреба. Њихова улога је посебно значајна за равномернију доступност функција и услуга, унапређење квалитета живота и задржавање становништва у ширем руралном подручју;
- **Локални сеоски центри** представљају сеоска насеља која располажу основним нивоом опремљености инфраструктуром, јавним службама и услугама, релативно стабилнијим демографским потенцијалом, као и постојећим или планираним производним и услужним капацитетима. По степену развијености функција, ова насеља превазилазе примарна села, али заостају у односу на центре заједнице насеља, према којима су функционално усмерена. Карактерише их постојање развијенијег сеоског центра и унутрашњих функција које задовољавају потребе сопственог становништва, а у појединим случајевима и ограничене спољне функције према мањем броју суседних примарних насеља. Њихова улога је значајна за обезбеђивање основних услова свакодневног живота и очување виталности мањих насеља која им гравитирају;
- **Примарна сеоска насеља** заузимају најнижи хијерархијски ниво у мрежи насеља и најчешће су функционално најслабије опремљена. У великом броју случајева налазе се у периферним, брдско-планинским и депопулационим подручјима, а карактеришу их мали број становника, депопулација, неповољна старосна структура, слабија саобраћајна повезаност и најнижи ниво инфраструктурне и комуналне опремљености. Због ограничених унутрашњих функционалних капацитета, ова насеља су у великој мери зависна од хијерархијски виших и функционално развијенијих центара, пре свега локалних сеоских центара и центара заједнице насеља. Иако имају ограничене развојне

¹⁴ Прилагођено на основу просторних планова истраживаних општина и ППППН који обухватају њихову територију.

могућности и минималне перспективе за даљи развој, примарна насеља представљају најбројнију категорију у мрежи насеља и основни просторни слој руралне структуре, због чега је обезбеђивање основног нивоа инфраструктурне опремљености и доступности важно за одрживост целокупног насељског система;

- **Специјализовани рурални центри**, односно насеља са специфичним функцијама, представљају сеоска насеља у којима је развијена или плански препозната једна или више посебних функција од ширег друштвеног, економског, културног или еколошког значаја. Њихова специфичност најчешће произилази из природних и културних вредности, постојања заштићених природних и културних добара, бањских и леčiliшних потенцијала, рударских активности, као и развијених или планираних туристичких садржаја. У ову категорију убрајају се бањска, рударска и туристичка насеља, као и села са израженим развојним функцијама у области туризма, здравства, рекреације или заштите природе. У ову групу могу бити сврстана и примарна сеоска насеља која, под утицајем планских решења, инвестиција и развоја подручја посебне намене, постепено попримају специјализоване, најчешће туристичке или рекреативне функције. Значај ових центара огледа се у томе што могу деловати као покретачи развоја ширег руралног подручја, кроз активирање локалних ресурса, отварање нових могућности запошљавања, диверсификацију економских активности и побољшање доступности услуга. На тај начин специјализовани рурални центри могу допринети ублажавању депопулационих процеса и смањењу социо-економске маргинализације руралних простора;
- **Приградска насеља** издвојена су као посебна подкатегорија примарних насеља. Реч је о насељима која се налазе у непосредној близини општинских центара и која су са њима просторно и морфолошки срасла, често и у обухвату урбанистичког плана општинског центра. Иако се у литератури као један од оријентационих критеријума за издвајање приградских насеља често користи удаљеност до 5 km од градског, односно општинског центра (Стаменковић и Бачевић, 1992; Živanović, 2018), у овом истраживању близина центру није била довољан критеријум. У категорију приградских насеља сврстана су искључиво она насеља која су просторно и морфолошки срасла са општинским центром, док насеља која се само налазе у његовој близини или административно граниче са њим нису аутоматски класификована као приградска. Ова насеља су у великој мери функционално интегрисана са општинским центром и представљају део урбано-руралног континуума, са израженим урбаним обележјима и карактером (Б. Тошић, 2011; Крунић и др., 2020). Њихов специфичан положај омогућио је ширење мреже градске инфраструктуре, услед чега се одликују вишим степеном инфраструктурне и комуналне опремљености у односу на остала примарна насеља (Б. Тошић, 2011). У анализираним планским документима приградска насеља као засебну категорију препознају само просторни планови општина Лучани и Сурдулица, због чега је, ради стандардизације хијерархијске класификације, ова категорија накнадно издвојена у свим анализираним општинама. Са аспекта планирања инфраструктуре, ова насеља представљају рационалне просторе за даље инфраструктурно и комунално опремање, јер су непосредно ослоњена на најразвијеније инфраструктурне системе у општини и имају најповољније услове за њихово ширење и интеграцију;
- **Расељена насеља и насеља у нестајању** издвојена су као посебна подкатегорија примарних насеља, на основу резултата Пописа становништва из 2022. године и уочених промена у мрежи насеља. Резултати указују на изражене демографске губитке у већини истраживаних општина, при чему су поједина насеља, која у планским документима имају статус примарних руралних насеља, у међупописном периоду фактички остала без становништва или су сведена на мање од пет становника. Ова категорија обухвата спонтано расељена, односно демографски изумрла насеља, насеља у завршној фази депопулационог процеса са мање од пет становника, као и насеља која су планским решењима предвиђена за измештање, расељавање или гашење, на пример због ширења површинских копова (Мали Борак и Скобаљ у Лајковцу) или формирања акумулација. У

општини Сурдулица, насеље Колуница је спонтано расељено, док су Битврђа, Вучаделце, Паља, Рђавица и Троскач, са мање од пет становника, означена као насеља пред гашењем. У општини Куршумлија спонтано су расељена насеља Вукојевац и Тачевац, док су као насеља пред гашењем идентификована Васиљевац, Горње Точане, Жалице, Љутова, Мачја Стена, Невада, Парада, Прекорађе и Растелица. У општини Сјеница, насеља Језеро, Лијева Река, Пода, Скрадник и Ушак, према демографским показатељима из 2022. године, налазе се у завршној фази демографског гашења. Издвајање ове категорије има методолошки и планерски значај, јер указује на насеља са веома ограниченим могућностима опстанка, развоја и даљег функционалног јачања. Ове демографске промене редукују број реално активних насеља у мрежи, мењају њену просторну структуру и доводе у питање даљу улогу појединих примарних насеља у локалној хијерархији. Истовремено, оне указују на неопходност редовног ажурирања хијерархије насеља, како би плански документи одражавали стварно стање у простору и омогућили рационалније усмеравање развојних и инфраструктурних интервенција.

Са аспекта планирања инфраструктуре, функционални ранг насеља представља важан критеријум за одређивање приоритета опремања. Функционално сложенија и опремљенија насеља, пре свега општински и субопштински центри, као и развијенији центри заједнице насеља, захтевају виши ниво инфраструктурне и комуналне опремљености, јер не опслужују само сопствено становништво, већ и шири гравитациони простор. Насупрот томе, у примарним и функционално слабије развијеним насељима приоритет треба дати обезбеђивању основног нивоа инфраструктурне опремљености, побољшању доступности и повезивању са центрима у мрежи насеља.

У анализираним планским документима систематско инфраструктурно опремање насеља препознаје се као један од важних предуслова подизања животног стандарда, унапређења квалитета живота и стварања услова за одрживи демографски и привредни развој руралних насеља. Инфраструктура се у том смислу посматра као темељни ослонац развоја руралних насеља, реализације планираних делатности у оквиру мреже насеља, подршке диверсификацији привредних активности и јачања њихове планиране функционалне улоге.

Међутим, у планским документима степен инфраструктурне опремљености најчешће није јасно дефинисан у односу на концепт развоја мреже насеља и успостављену хијерархију центара. Иако се у планским решењима посредно указује на потребу приоритетног инфраструктурног опремања хијерархијски значајнијих руралних насеља, као и на обезбеђивање основног нивоа комуналне опремљености у примарним и мање значајним насељима, различити нивои инфраструктурног стандарда по хијерархијским ранговима углавном нису прецизно разрађени. Због тога веза између функционално-хијерархијског положаја насеља и планираног степена инфраструктурног опремања остаје недовољно операционализована.

Развој инфраструктуре треба да подржи јачање субопштинских центара и центара заједнице руралних насеља као функционалних, привредних и услужних центара у мрежи насеља. С обзиром на њихов предвиђени ранг и развојну улогу, као и на планирано присуство објеката друштвеног стандарда, производних и услужних садржаја, у овим насељима приоритетно је и економски оправдано обезбедити виши ниво инфраструктурне и комуналне опремљености, приближен стандарду урбаних насеља. Посебан значај има и унапређење саобраћајне повезаности са гравитирајућим руралним насељима, како би се ојачала њихова улога у функционалном организовању локалног простора.

Са друге стране, у примарним насељима, у којима најчешће није оправдано развијати сложенији ниво функционалне и инфраструктурне опремљености, приоритет треба усмерити на побољшање квалитета мреже општинских путева и унапређење доступности. На тај начин омогућава се њихово боље повезивање и функционално умрежавање са припадајућим руралним центрима и општинским седиштем. Истовремено, у овим насељима неопходно је

обезбедити основни ниво инфраструктурне опремљености, пре свега кроз индивидуалне, локалне и технички једноставније независне системе.

Један од основних проблема и ограничења за развој насеља специфичних функција представља низак ниво инфраструктурне опремљености. Да би се специјализовани центри, односно насеља са израженом туристичком или другом специфичном функцијом, развијали у складу са планским опредељењима, неопходна је одговарајућа инфраструктурна подршка. У овим насељима развој инфраструктуре треба да буде непосредно повезан са уређењем насеља, активирањем развојних потенцијала и остваривањем њихове доминантне функције. Посебно код туристичких руралних центара, инфраструктурно опремање представља предуслов за унапређење квалитета услуга и прихватање већег броја корисника. Због тога приоритет треба дати побољшању саобраћајне доступности и инфраструктурне опремљености, пре свега кроз развој водоводне и канализационе мреже, телекомуникационе инфраструктуре, пратеће туристичке инфраструктуре и других садржаја који су у функцији туризма, рекреације и специфичних делатности насеља.

4.7. ПРОСТОРНА УДАЉЕНОСТ РУРАЛНИХ НАСЕЉА ОД ОПШТИНСКОГ ЦЕНТРА

Удаљеност руралних насеља од општинског центра утврђена је применом просторног, односно изотелног модела, који приказује физичку удаљеност средишта руралног насеља од општинског центра, мерену у километрима дуж креиране саобраћајне мреже, по узору на Sánchez-Zamora et al. (2014) и López-Penabad et al. (2022). Општински центри коришћени су као референтне тачке у односу на које је мерена удаљеност, будући да у локалним просторним јединицама представљају функционално и инфраструктурно најопремљенија насеља. У њима је, по правилу, најразвијенија инфраструктура, због чега удаљеност од општинског центра представља релевантан показатељ просторне интегрисаности, периферности и потенцијала за инфраструктурно повезивање руралних насеља.

Као показатељ просторне удаљености коришћено је најкраће растојање дуж путне мреже. Анализа је спроведена применом софтвера QGIS и одговарајућих ГИС алата. За потребе анализе усвојене су граничне вредности изотелних зона: <5 km, 5–10 km, 10–20 km, 20–30 km и >30 km. Прва изотелна зона, до 5 km, дефинисана је полазећи од критеријума према којем се приградским насељима сматрају она која се налазе у кругу пречника до 5 km од градског, односно општинског центра (Стаменковић и Бачевић, 1992; Živanović, 2018). Праг удаљености од 30 km прихваћен је као крајња граница просторне доступности, будући да насеља изван ове вредности, у складу са савременим истраживањима приступачности, показују наглашенију периферност и ограниченију функционалну повезаност са локалним центром (Neumeier, 2016b; Gómez Valenzuela & Holl, 2023).

Просторна, односно физичка удаљеност има посебан значај у процесу планирања и организације инфраструктурних система. Како трасе инфраструктурних мрежа често прате ток постојећих јавних саобраћајница, анализа удаљености дуж путне мреже омогућава поузданије сагледавање могућности, ограничења и трошкова инфраструктурног повезивања руралних насеља. Насеља ближе општинском центру, по правилу, имају повољније услове за прикључење на постојеће инфраструктурне системе и виши степен функционалне интегрисаности, док удаљенија насеља захтевају сложенија, скупља или алтернативна техничка решења.

Кључни значај ове анализе огледа се у томе што омогућава идентификацију зона које, на основу физичке близине општинским центрима као локалним инфраструктурним језгрима, имају већи потенцијал за прикључење на колективне и централизоване општинске инфраструктурне системе. У тим зонама оправданије је очекивати ширење инфраструктурних мрежа, повећање просторног обухвата и интеграцију постојећих система, уколико су они већ развијени. Истовремено, изотелни модел омогућава издвајање удаљених и периферних руралних зона, у којима због већих просторних дистанци, малог броја корисника и виших

трошкова изградње и одржавања није увек рационално очекивати прикључење на веће општинске системе. У таквим насељима потребно је разматрати локална, децентрализована, фазна или индивидуална техничка решења, прилагођена стварним просторним, демографским и функционалним условима. На тај начин изотелни модел удаљености омогућава да се инфраструктурно планирање просторно диференцира и прилагоди стварним условима доступности.

Резултати класификације руралних насеља према зонама удаљености од општинског центра указују на изражену просторну диференцијацију унутар анализираних подручја (Табела 19). Од укупног броја руралних насеља, 55 насеља, односно 15,71%, налази се у зони удаљености до 5 km од општинског центра, док је 71 насеље, односно 20,29%, смештено у зони од 5 до 10 km. Највећи број насеља припада зони од 10 до 20 km, у којој се налази 100 насеља, односно 28,57% укупног броја. У зони од 20 до 30 km налази се 56 насеља, односно 16,00%, док је 68 насеља, односно 19,43%, удаљено више од 30 km од општинског центра.

Табела 19. Класификација руралних насеља према просторним (изотелним) зонама удаљености од општинског центра (km)

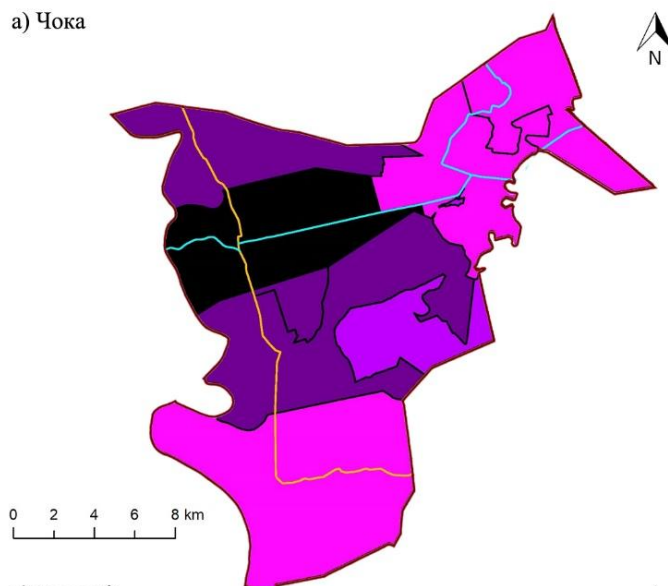
Општина	Зоне просторне удаљености од општинског центра (km)									
	<5 km		5-10 km		10-20 km		20-30 km		> 30 km	
	број	%	број	%	број	%	број	%	број	%
Чока	2	28,57	2	28,57	3	42,86	0	0,00	0	0,00
Тител	0	0,00	1	20,00	4	80,00	0	0,00	0	0,00
Богатић	5	38,46	5	38,46	3	23,08	0	0,00	0	0,00
Лајковац	5	27,78	6	33,33	7	38,89	0	0,00	0	0,00
Баточина	3	30,00	4	40,00	3	30,00	0	0,00	0	0,00
Лапово	1	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Мајданпек	0	0,00	1	7,69	1	7,69	5	38,46	6	46,15
Бољевац	5	26,32	4	21,05	10	52,63	0	0,00	0	0,00
Лучани	5	14,29	6	17,14	7	20,00	10	28,57	7	20,00
Сјеница	8	8,00	20	20,00	27	27,00	23	23,00	22	22,00
Куршумлија	10	11,24	17	19,10	24	26,97	15	16,85	23	25,84
Сурдулица	11	27,50	5	12,50	11	27,50	3	7,50	10	25,00
Укупно	55	15,71	71	20,29	100	28,57	56	16,00	68	19,43

Извор: Обрада и прорачун аутора на основу резултата ГИС анализе

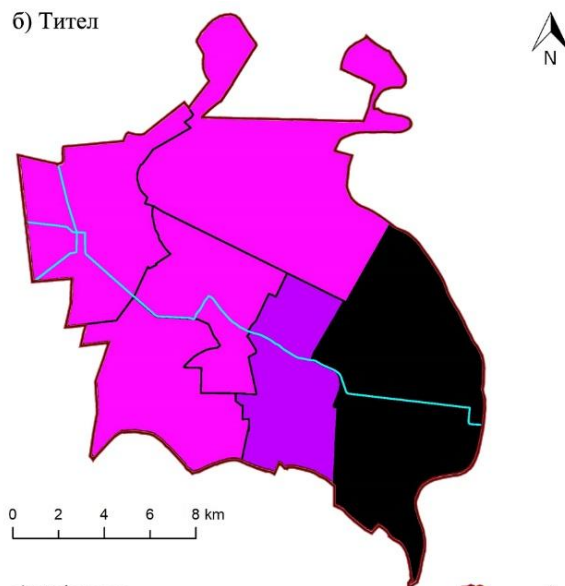
Већи део руралних насеља, укупно 64,57%, концентрисан је у зонама до 20 km од општинског центра, што указује на релативно повољну физичку повезаност и боље предуслове за инфраструктурну интеграцију. Најповољнија структура доступности забележена је у општинама Чока, Тител, Богатић, Лајковац, Баточина и Лапово, у којима су сва рурална насеља смештена у зонама до 20 km од општинског центра, а велики део и у зонама до 10 km. Оваква структура последица је повољнијег географско-саобраћајног положаја, мањих површина општина, повољнијих топографских услова и развијеније локалне путне мреже, што омогућава лакше инфраструктурно повезивање руралних насеља са општинским центром. Посебно повољан положај има Лапово, где се једино рурално насеље налази у зони до 5 km, као и Богатић, Лајковац и Баточина, у којима је значајан део насеља смештен у најближим изотелним зонама. У овим општинама просторна удаљеност не представља изражено ограничење за инфраструктурно опремање, па се може тежити већем просторном обухвату руралних насеља постојећим општинским инфраструктурним системима, као и планирању колективних и централизованих инфраструктурних решења.

Картографски прикази изотелног модела додатно указују на разлике између просторно мањих и компактнијих равничарских, панонских и перипанонских општина, у којима су рурална насеља концентрисана у ближим зонама удаљености, и просторно већих, разуђених и брдско-планинских општина, у којима се јасније издвајају удаљене периферне зоне.

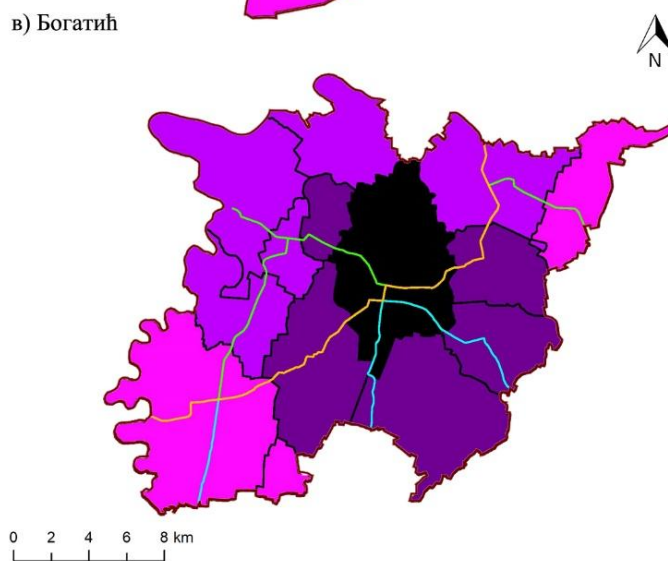
а) Чока



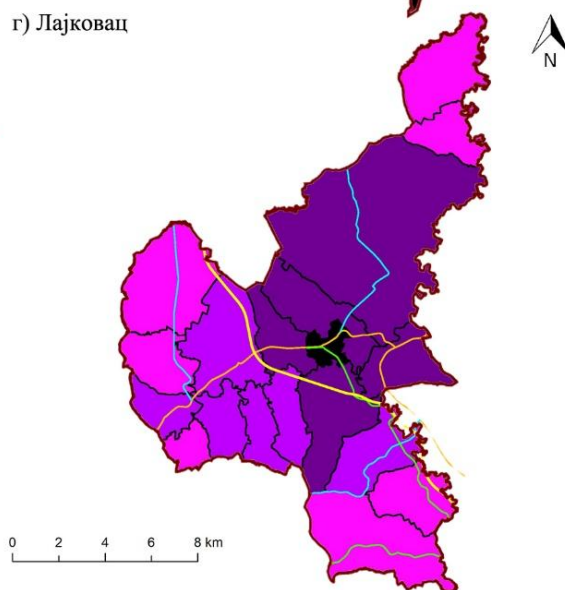
б) Тител



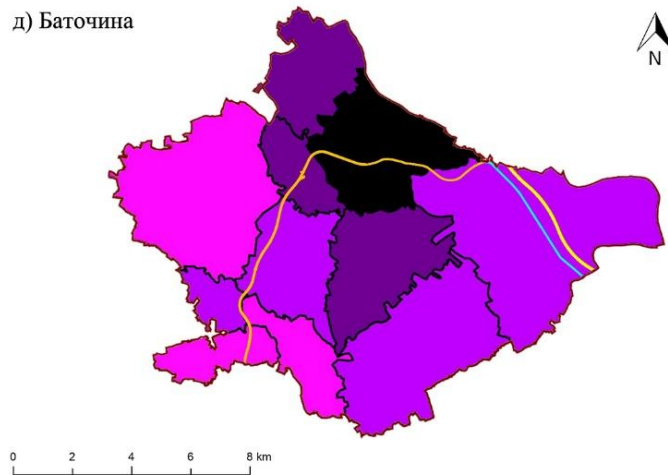
в) Богатић



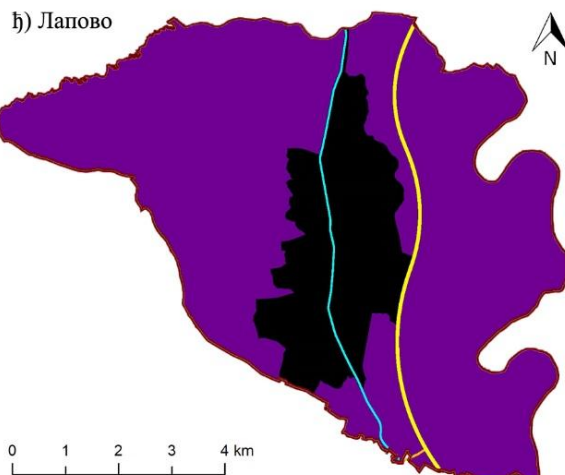
г) Лајковац



д) Баточина



ђ) Лапово

**Легенда:**

- граница општине
- граница насеља
- општински центар

Удаљеност од центра:

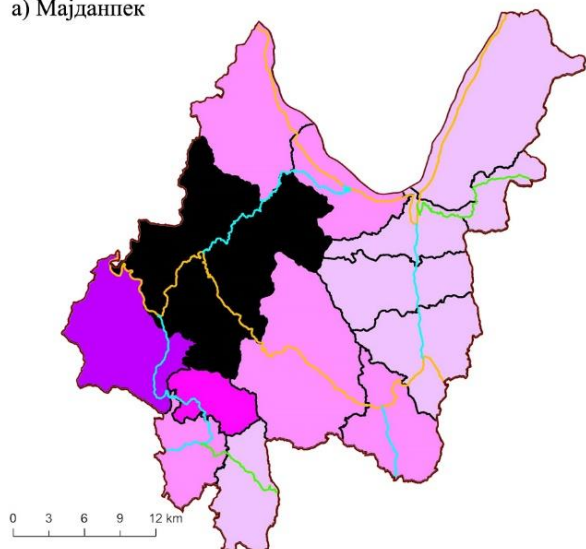
- < 5 km
- 5 - 10 km
- 10 - 20 km
- 20 - 30 km
- > 30 km

Категорије путева:

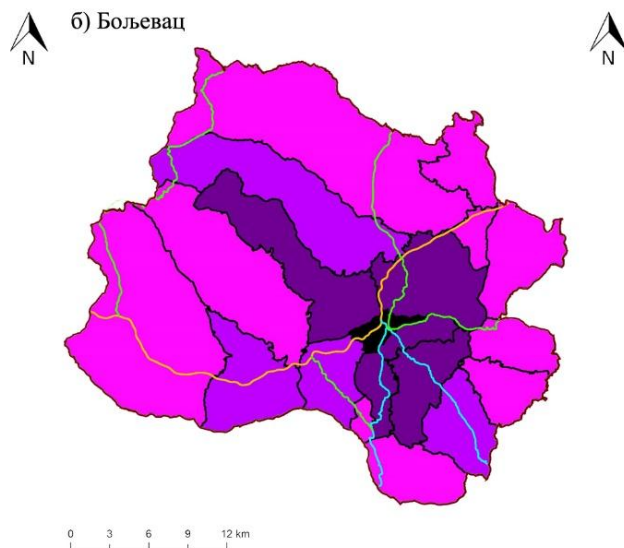
- државни пут IА реда (ауто-пут)
- државни пут IБ реда
- државни пут IIА реда
- државни пут IIБ реда

Карта 9а. Просторни (изотелни) модел удаљености руралних насеља од општинског центра (Извора: аутор)

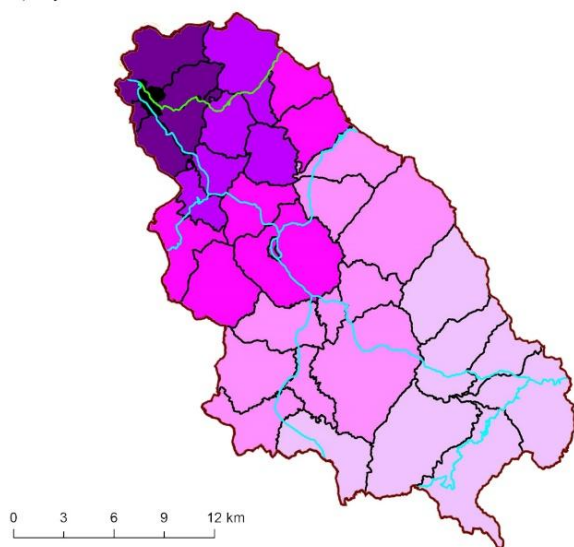
а) Мајданпек



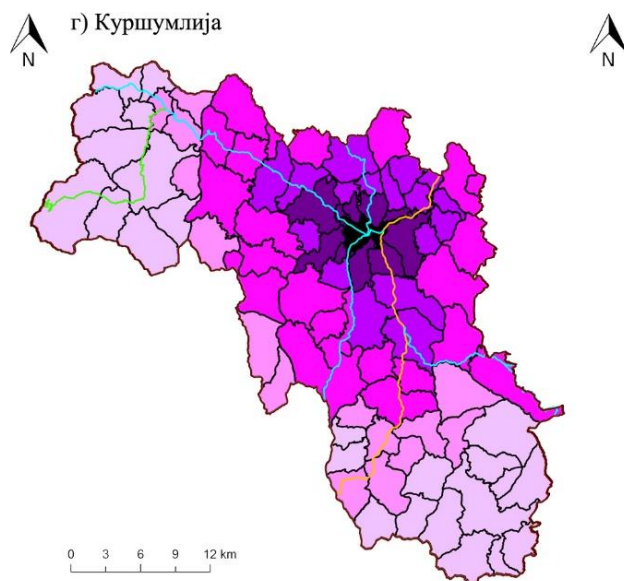
б) Бољевац



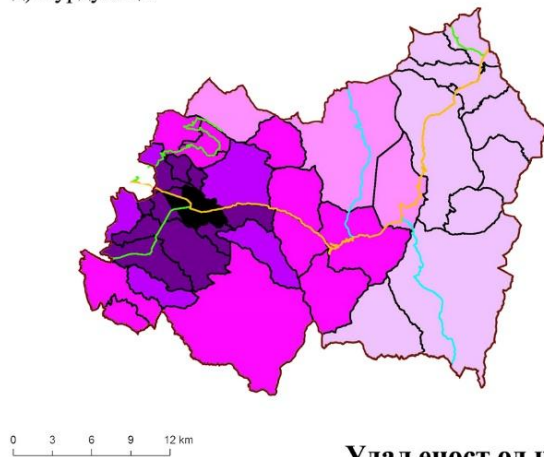
в) Лучани



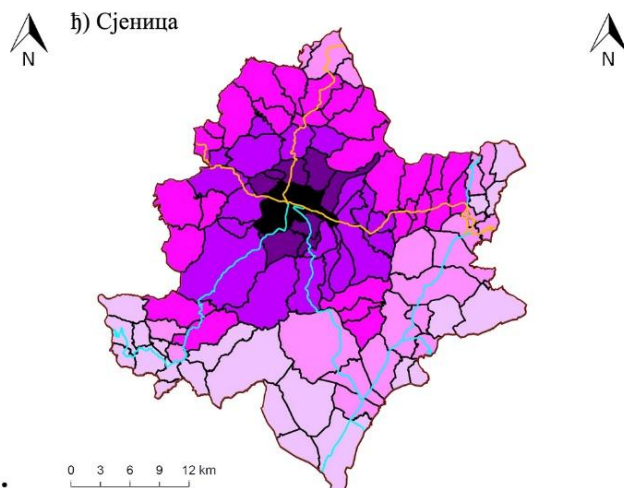
г) Куршумлија



д) Сурдулица



ђ) Сјеница

**Легенда:**

- граница општине
- граница насеља
- општински центар

Удаљеност од центра:

- < 5 km
- 5 - 10 km
- 10 - 20 km
- 20 - 30 km
- > 30 km

Категорије путева:

- државни пут IА реда (ауто-пут)
- државни пут IБ реда
- државни пут IIА реда
- државни пут IIБ реда

Карта 96. Просторни (изотелни) модел удаљености руралних насеља од општинског центра (Извора: аутор)

Ови обрасци потврђују значај просторне удаљености као планерског показатеља степена интегрисаности насељске мреже, путне повезаности и могућности инфраструктурног ширења.

Најизраженија периферност јавља се у брдско-планинским и просторно разуђеним општинама. У Мајданпеку се 46,15% руралних насеља налази на удаљености већој од 30 km од општинског центра, док је још 38,46% у зони од 20 до 30 km. То значи да се више од четири петине руралних насеља ове општине налази у удаљенијим зонама, што указује на изражена ограничења за инфраструктурно повезивање и потребу за пажљивим избором приоритета. Слични, мада нешто мање изражени обрасци уочавају се у Лучанима, Сјеници, Куршумлији и Сурдулици, где значајан део руралних насеља припада удаљенијим зонама од 20 до 30 km и преко 30 km од општинског центра. Тај удео износи 48,57% у Лучанима, 45,00% у Сјеници, 42,69% у Куршумлији и 32,50% у Сурдулици, што указује на израженију просторну периферност дела насељске мреже и сложеније услове за инфраструктурно повезивање. У овим општинама, нарочито у најудаљенијим и периферним насељима, ширење мрежних инфраструктурних система није увек рационално и економски оправдано, па је неопходно разматрати децентрализоване, локалне и технички једноставније инфраструктурне системе.

Анализа структуре површина по изотелним зонама додатно потврђује просторну диференцијацију доступности. Од укупне површине анализираних руралних општина, 12,73%, налази се у зони до 5 km од општинског центра, док зона од 5 до 10 km обухвата 17,25%. Највећи удео површина припада зони од 10 до 20 km, која обухвата 32,56% укупне површине. Зона од 20 до 30 km обухвата 16,26%, док се 21,21% површине налази на удаљености већој од 30 km од општинског центра. Укупно 62,54% површине анализираних руралних општина налази се у зонама до 20 km, што указује на релативно повољну просторну повезаност већег дела истраживаног подручја. Међутим, чињеница да се 37,47% површине налази у зонама изнад 20 km, а више од једне петине у зони преко 30 km, показује да је значајан део територије просторно периферан у односу на општинске центре. Ово је посебно изражено у Мајданпеку, Куршумлији, Сурдулици, Лучанима и Сјеници, где велике површине припадају удаљеним зонама, што повећава трошкове инфраструктурног умрежавања, одржавања и доступности услуга.

У Мајданпеку чак 86,11% територије припада зонама удаљеним више од 20 km од општинског центра, од чега је 43,64% у зони преко 30 km. У Сурдулици се 37,00% површине налази у најудаљенијој зони, док у Куршумлији тај удео износи 32,41%, а у Лучанима 30,37%. Ови подаци указују на то да просторна удаљеност у наведеним општинама представља једно од важних ограничења за равномерно инфраструктурно опремање, нарочито у погледу мрежних система који захтевају дугачке инфраструктурне трасе, веће инвестиционе трошкове и сложеније одржавање.

Добијени резултати потврђују да просторна удаљеност од општинског центра представља важан критеријум за диференцирање модела инфраструктурног опремања анализираних руралних насеља. Најповољнији услови за инфраструктурну интеграцију присутни су у равничарским и компактнијим општинама, док се највећа ограничења јављају у просторно великим, брдско-планинским и периферним општинама. У ближим изотелним зонама, до 20 km, а нарочито у зонама до 10 km, постоје повољнији услови за повезивање са општинским центром и развој мрежних инфраструктурних система. Насупрот томе, у удаљенијим и периферним зонама, посебно изнад 30 km, инфраструктурно планирање захтева алтернативна локална решења и селективнији приступ, заснован на процени демографског капацитета, функционалног значаја насеља, постојеће опремљености и трошкова изградње и одржавања. На тај начин изотелни модел не служи само за приказ просторне удаљености, већ и као основ за издвајање зона различитог степена доступности, процену рационалности инфраструктурног опремања и просторно диференцирано планирање развоја инфраструктуре у различитим типовима руралних насеља.

4.8. ДЕМОГРАФСКИ КАПАЦИТЕТ РУРАЛНИХ НАСЕЉА

Становништво представља један од основних фактора друштвено-економског развоја и важан елемент планирања, усмеравања и димензионисања инфраструктурних система. Демографске карактеристике непосредно утичу на потребе за инфраструктуром, капацитете система, просторни размештај мрежа и објеката, приоритете улагања и оправданост различитих модела инфраструктурног опремања.

Савремени развој руралних простора Републике Србије обележен је израженим демографским проблемима: депопулацијом, демографским старењем, слабљењем биолошке снаге становништва, неравномерним територијалним размештајем, демографским пражњењем пограничних, руралних и неразвијених подручја и концентрацијом становништва у градским центрима (Lovrić i dr., 2014). Ови процеси формирају ограничен популациони оквир руралног развоја и представљају једно од кључних полазишта у планирању инфраструктуре.

У овом истраживању демографски капацитети руралних насеља сагледани су на два нивоа: применом композитног демографског индекса и анализом демографске величине насеља.

4.8.1. Демографски индекс

Демографски индекс (i_{dem}) омогућава интегралну валоризацију демографске развијености насеља, јер обједињује 14 показатеља и укључује просторну димензију анализе (Lovrić i dr., 2014). Индекс је заснован на четири компоненте, који синтетички одражавају просторне демографске неравномерности, демографски потенцијал и виталност насеља. Због тога представља релевантан показатељ при избору модела планирања инфраструктуре. Основне компоненте индекса су: коефицијент динамике становништва, учешће младог предфертилног становништва у укупном становништву, учешће млађег женског фертилног контингента у укупном женском становништву и индекс виталности (Nejašmić & Mišetić, 2010; Lovrić i dr., 2014). На тај начин индекс обухвата општи смер демографских промена у претходном периоду, основне показатеље демографског потенцијала, природног кретања, виталности и старосне структуре становништва (Nejašmić & Mišetić, 2010), а исказује се формулом (1):

$$i_{dem} = \frac{iP_n}{P_{(n-1)}} \times p_{(0-14)} \times p_{f(20-29)} \times i_v \quad (1)$$

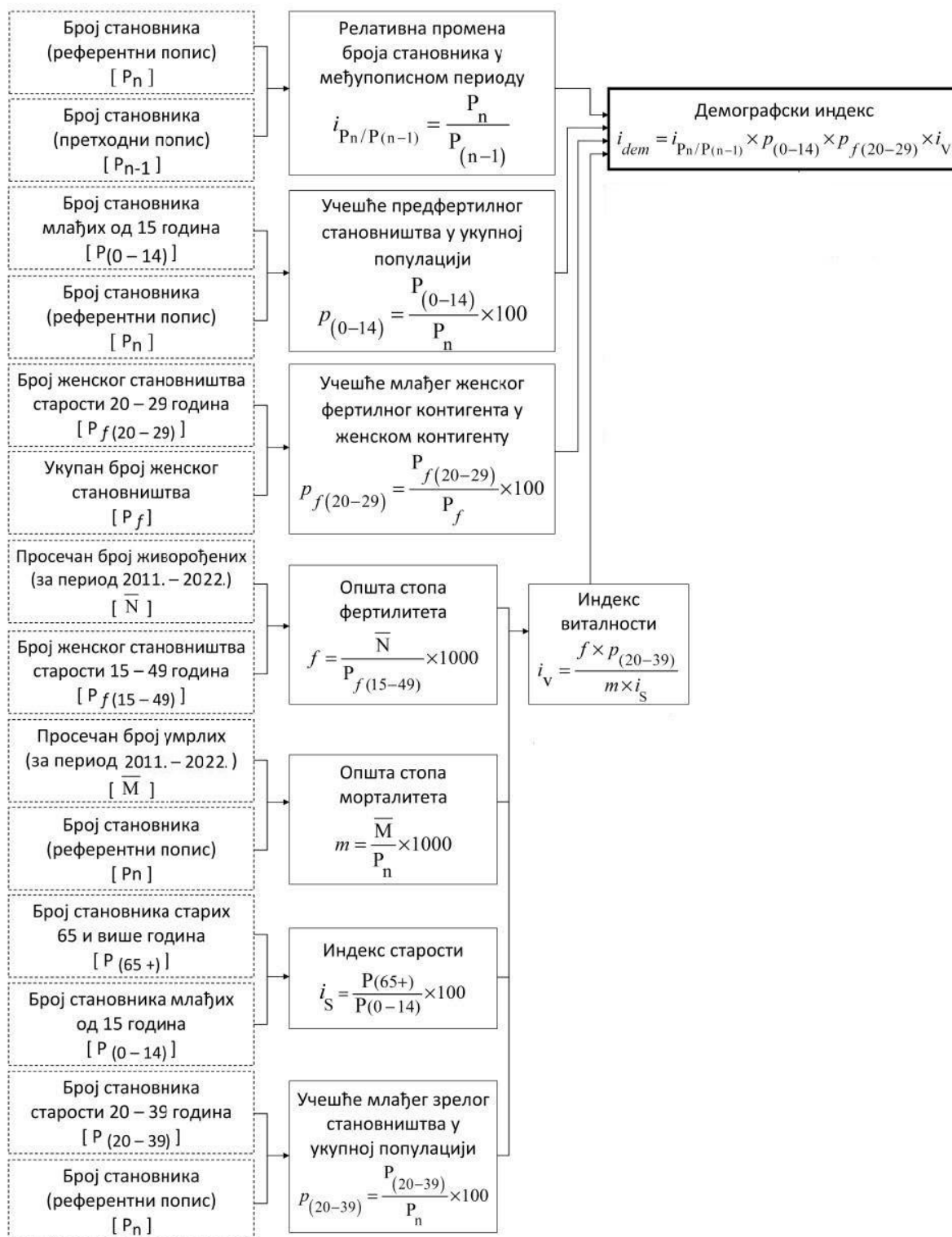
На основу вредности демографског индекса извршени су рангирање и типологија руралних насеља у шест кластера (Табела 20). Типологија је омогућила разликовање насеља са повољнијим демографским потенцијалима од насеља са израженим демографским ограничењима, што је значајно за просторно диференцирано планирање инфраструктуре.

Табела 20. Типологија просторних јединица према демографском индексу (i_{dem})

Ознака	Тип јединице	Основне карактеристике	i_{dem}
A	Подручје изразито повољне демографске развијености	Изразито повољне демографске одлике и потенцијали	≥ 60
B	Подручје повољне демографске развијености	Врло повољне и стабилне демографске одлике и потенцијали	45-60
C	Подручје умерено повољне демографске развијености	Углавном повољне демографске одлике и потенцијали	30-45
D	Подручје слабе демографске развијености	Делимично повољне демографске одлике, уз изражене депопулационе тенденције	15-30
E	Подручје веома слабе демографске развијености	Врло неповољне демографске одлике, уз изразиту депопулацију	5-15
F	Подручје изразито слабе демографске развијености	Изразито неповољне демографске одлике, социодемографска депресија и процеси демографског гашења	≤ 5

Извор: модификовано на основу Lovrić i dr., 2014

Приказ коришћених показатеља, компонената индекса и њихов међусобни однос и начин рачуњања приказани су шематски на слици (Слика 5).



Слика 5. Шематски приказ израчунавања демографског индекса.

Извор: модификовано на основу Lovrić i dr., 2014.

Демографски индекс израчунат је према моделу Nejašmić & Mišetić (2010), уз корекцију за насеља мале популационе величине према предлогу аутора (Табела 21). Типологија насеља према вредностима индекса, представљаће један од инструмената за утврђивање приоритета, избор модела инфраструктурног опремања и усаглашавање инфраструктурних улагања са реалним потребама, капацитетима и развојним могућностима руралних насеља.

Табела 21. Типологија насеља према вредностима демографског индекса

Општина	Тип територијалне јединице						Укупно
	A (≥60)	B (45-60)	C (30-45)	D (15-30)	E (5-15)	F (<5)	
Чока	1 (12,50%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	3 (37,50%)	2 (25,00%)	2 (25,00%)	8
Тител	3 (50,00%)	0 (0,00%)	1 (16,67%)	2 (33,33%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	6
Богатић	1 (7,14%)	1 (7,14%)	4 (28,57%)	7 (50,00%)	1 (7,14%)	0 (0,00%)	14
Лајковац	4 (21,05%)	1 (5,26%)	5 (26,32%)	5 (26,32%)	2 (10,53%)	2 (10,53%)	19
Баточина	1 (9,09%)	2 (18,18%)	2 (18,18%)	1 (9,09%)	3 (27,27%)	2 (18,18%)	11
Лапово	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (50,00%)	1 (50,00%)	0 (0,00%)	2
Мајданпек	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (7,14%)	1 (7,14%)	5 (35,71%)	7 (50,00%)	14
Бољевац	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	3 (15,00%)	7 (35,00%)	10 (50,00%)	20
Лучани	0 (0,00%)	1 (2,78%)	4 (11,11%)	7 (19,44%)	8 (22,22%)	16 (44,44%)	36
Сјеница	44 (43,56%)	1 (0,99%)	6 (5,94%)	1 (0,99%)	0 (0,00%)	49 (48,51%)	101
Куршумлија	6 (6,67%)	2 (2,22%)	1 (1,11%)	3 (3,33%)	7 (7,78%)	71 (78,89%)	90
Сурдулица	5 (12,19%)	2 (4,88%)	3 (7,32%)	3 (7,32%)	3 (7,32%)	25 (60,97%)	41
Укупно	65	10	27	37	39	184	362

Рурална насеља у Србији у целини су обухваћена негативним демографским процесима, што потврђује и структура анализираних насеља према демографском индексу. Више од половине руралних насеља, односно 50,83%, припада подручјима изразито слабе демографске развијености, док подручја веома слабе и изразито слабе демографске развијености заједно обухватају 61,60% насеља. То показује да у анализираном простору преовлађују насеља са неповољним демографским ресурсима, израженом депопулацијом и процесима демографског гашења.

Овакви резултати у складу су са општим демографским процесима у руралном простору Србије, нарочито у његовим брдско-планинским и периферним деловима, које карактеришу депопулација, демографско пражњење, старење становништва, уситњавање насеља и, у појединим случајевима, њихово спонтано расељавање. Последица ових процеса је изражена просторно-демографска неравнотежа, која се испољава кроз концентрацију становништва у општинским центрима, приградским и равничарским зонама, уз истовремено демографско слабљење брдско-планинских руралних подручја (Стаменковић, 2004; Мартиновић и Матијевић, 2006; Милетић и др., 2009; Мартиновић, 2012).

Најугроженије стање утврђено је у Куршумлији, где 78,89% руралних насеља припада подручјима изразито слабе демографске развијености. Следе Сурдулица са 60,97%, Мајданпек и Бољевац са по 50,00%, Сјеница са 48,51% и Лучани са 44,44%. Ако се заједно сагледају подручја веома слабе и изразито слабе демографске развијености, она обухватају 86,67% руралних насеља у Куршумлији, 85,71% у Мајданпеку, 85,00% у Бољевцу, 68,29% у Сурдулици, 66,66% у Лучанима и 48,51% у Сјеници. Ове општине представљају простор најизраженије демографске депресије и највећих ограничења за инфраструктурно планирање.

Насупрот томе, подручја изразито повољне, повољне и умерено повољне демографске развијености заједно обухватају 28,18% руралних насеља, што показује да је демографски очуванији потенцијал присутан у мањем делу анализираног простора. Повољније стање издваја се у Тителу, где нема насеља у категоријама веома слабе и изразито слабе демографске развијености, као и у Богатићу, где нема насеља изразито слабе демографске развијености, а веома слаба демографска развијеност обухвата 7,14% насеља. Релативно повољнији демографски потенцијали уочавају се и у Лајковцу, где више од половине насеља припада подручјима изразито повољне, повољне и умерено повољне демографске развијености.

Посебну унутрашњу хетерогеност показују Сјеница и Лајковац. Сјеница истовремено има висок удео насеља изразито повољне демографске развијености, 43,56%, али и готово исти удео насеља изразито слабе демографске развијености, 48,51%, што указује на снажну

демографску поларизацију. Лајковац има насеља распоређена у свим категоријама демографске развијености, што потврђује изражену унутрашњу неуједначеност. У целини, резултати показују да демографска основа руралних насеља није хомогена, већ се креће од простора са очуванијим потенцијалима до великог броја насеља у фази демографског слабљења и гашења.

Са аспекта просторног и инфраструктурног планирања, резултати указују на потребу за диференцираним приступом. Насеља са веома slabим и изразито slabим демографским ресурсима захтевају мере усмерене на очување основних функција, побољшање доступности услуга и примену економски рационалних модела инфраструктурног опремања. Насупрот томе, насеља са очуванијим демографским потенцијалима треба препознати као носиоце функционалне интеграције и развојне активизације руралног простора. Демографски ресурси, због тога, представљају један од кључних критеријума за избор инфраструктурних приоритета и модела планирања у руралним насељима.

4.8.2. Демографска величина руралних насеља

Поред демографског индекса, број становника анализиран је и као посебан показатељ, јер непосредно утиче на економску оправданост, техничку изводљивост, начин организације инфраструктурних система и планирани ниво опремљености. Демографски већа и компактнија насеља пружају повољније услове за развој заједничких инфраструктурних система, док мала, уситњена и депопулациона насеља захтевају локалне, децентрализоване и економски прилагођене моделе опремања. Посебан значај имају насеља са мање од 100 становника, као и патуљаста и веома мала насеља, у којима су најизраженији проблеми рентабилности и економске оправданости изградње инфраструктуре (Б. Тошић, 2011).

Класификација 347 руралних насеља према демографској величини показује изразиту уситњеност руралне насељске мреже. Насеља до 100 становника чине 50,14%, док чак 69,45% руралних насеља има до 250 становника. Посебно је значајно да 37,46% насеља има до 50 становника, што потврђује да је велики део руралног простора обухваћен процесима демографског слабљења и функционалног сужавања. Са становишта инфраструктурног планирања, то значи да у великом броју насеља класични централизовани модели опремања имају ограничену економску и организациону оправданост.

Најизраженија концентрација малих, веома малих и патуљастих насеља јавља се у планинским општинама: Куршумлији, Сјеници и Сурдулици. У Куршумлији сва рурална насеља имају мање од 250 становника, а 86,37% мање од 100 становника. У Сјеници 65% руралних насеља има мање од 100 становника, а 84% мање од 250 становника, док у Сурдулици 69,23% руралних насеља припада категорији до 100 становника. Патуљаста насеља, са 10 и мање становника, међу којима су и три потпуно расељена насеља, чине 11,24% руралних насеља и концентрисана су управо у овим општинама: у Куршумлији их је 21, у Сурдулици 9, а у Сјеници 8. Ови подаци указују на просторе најдубљег демографског пражњења, у којима класично инфраструктурно опремање губи функционалну и економску основу. У преосталих девет општина, са повољнијим топографским условима, насеља са мање од 100 становника имају маргинално учешће и чине свега 1,73% руралне насељске мреже.

Са становишта инфраструктурног планирања, таква насеља представљају посебан изазов, јер мали број корисника смањује функционалну и економску оправданост класичних инфраструктурних система. У тим условима рационалнији су индивидуални, алтернативни и мањи децентрализовани локални системи, прилагођени реалном броју корисника, просторном размештају домаћинства и могућностима одржавања. Демографски виталнија насеља у овим и прелазним општинама углавном су се одржала у приградским зонама, дуж важнијих саобраћајних праваца и у долинским зонама, где су доступност и морфолошки услови повољнији него у удаљеним и планинским селима. Или су то функционално значајнији рурални центри.

Табела 22. Класификација руралних насеља према демографској величини, 2022. године

Општина	≤10		10-50		51-100		101-250		251-500		501-1000		>1000	
	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%
Чока	/	0,00	/	0,00	1	14,29	1	14,29	1	14,29	2	28,57	2	28,57
Тител	/	0,00	/	0,00	/	0,00	/	0,00	/	0,00	2	40,00	3	60,00
Богатић	/	0,00	/	0,00	/	0,00	/	0,00	2	14,29	4	28,57	8	57,14
Лајковац	1	5,56	/	0,00	1	5,56	2	11,11	7	38,89	5	27,79	2	11,11
Баточина	/	0,00	/	0,00	/	0,00	3	27,27	3	27,27	3	27,27	2	18,18
Лапово	/	0,00	/	0,00	/	0,00	/	0,00	/	0,00	1	100,00	/	0,00
Мајданпек	/	0,00	/	0,00	/	0,00	2	16,67	6	50,00	3	25,00	1	8,33
Бољевац	/	0,00	/	0,00	2	11,11	9	50,00	4	22,22	2	11,11	1	5,56
Лучани	/	0,00	1	2,94	/	0,00	14	41,18	14	41,18	4	11,76	1	2,94
Сјеница	8	8,00	40	40,00	17	17,00	19	19,00	15	15,00	1	1,00	/	0,00
Куршумлија	21	23,86	40	45,45	15	17,05	12	13,64	/	0,00	/	0,00	/	0,00
Сурдулица	9	23,08	10	25,64	8	20,51	5	12,82	2	5,13	4	10,26	1	2,56
Укупно	39	11,24	91	26,22	44	12,68	67	19,31	54	15,56	31	8,93	21	6,05

Извор. Обрада аутора на основу РЗС, 2023б

Поређење 2011. и 2022. године потврђује наставак демографског уситњавања. Број патуљастих насеља повећан је са 19 на 39, односно са 5,48% на 11,24%, док је број насеља са до 50 становника повећан са 101 на 130, односно са 29,11% на 37,46%. Истовремено је број руралних насеља са више од 1.000 становника смањен са 32 на 21, односно са 9,22% на 6,05%. То показује да се део руралних насеља у међупописном периоду померио из већих у ниже демографске категорије, што потврђује наставак депопулације и слабљење функционалне основе руралног простора.

Прелазни тип чине Лајковац, Баточина, Мајданпек, Лучани и Бољевац, где значајан део руралних насеља припада средњим величинским категоријама. У Баточини 54,54%, у Лајковцу 66,68%, а у Мајданпеку 75,00% руралних насеља има од 251 до 1.000 становника. У Лучанима је 82,36% насеља концентрисано у категоријама од 101 до 500 становника, док Бољевац има доминацију насеља од 101 до 250 становника, уз присуство насеља средње величине. У овим општинама могућа је примена комбинованих модела инфраструктурног опремања, од повезивања дела насеља на заједничке системе до локалних решења за мања и просторно издвојена насеља.

Повољнија структура присутна је у Богатићу, Тителу и делимично Чоки, где је веће учешће средњих и већих руралних насеља. У Богатићу већина руралних насеља има више од 500 становника, а осам насеља више од 1.000 становника. У Тителу сва рурална насеља припадају категоријама изнад 500 становника, што указује на компактнију и демографски јачу насељску мрежу. Такав образац представља повољнији основ за развој класичних колективних инфраструктурних система, јер већа концентрација становништва по насељима смањује трошкове изградње и одржавања по кориснику.

У целини, резултати показују да демографска величина насеља представља једну од кључних детерминанти инфраструктурног планирања. У демографски уситњеним, планинским и периферним просторима оправданији су локални, индивидуални и децентрализовани модели, прилагођени малом броју корисника и могућностима одржавања. Насупрот томе, у већим, компактнијим и демографски стабилнијим руралним насељима постоје повољнији услови за развој стандардних колективних инфраструктурних система.

5. ПРОСТОРНИ РАЗВОЈ ИНФРАСТРУКТУРЕ У РУРАЛНИМ ПРОСТОРИМА СРБИЈЕ

У оквиру овог одељка даје се аналитички осврт на просторни, технолошки и функционални развој појединачних инфраструктурних система у руралним просторима Републике Србије, као и оцена инфраструктурне опремљености руралних насеља техничком инфраструктуром. У овом раду појам инфраструктуре користи се у ужем значењу и односи се пре свега на техничку инфраструктуру. Овакво опредељење произилази из предмета и циљева истраживања, али и из чињенице да се у просторно-планерској теорији и пракси појам инфраструктуре најчешће везује управо за техничке инфраструктурне системе.

Анализа је усмерена на инфраструктурне системе који омогућавају основно функционисање насеља и простора, али и на сагледавање њихове улоге у обликовању услова живота, доступности услуга и развојних могућности руралних подручја. Стога се инфраструктурна опремљеност не посматра само као техничко питање постојања мрежа, објеката и прикључака, већ и као просторни показатељ развојних разлика, функционалне интегрисаности и ограничења са којима се суочавају рурална насеља.

Просторни распоред и изузетна сложеност инфраструктурних система на организованом и уређеном простору се посматрају и анализирају као посебан проблем чије запостављање може изазвати негативне ланчане последице на многе аспекте развоја руралних простора (Žegarac, 1998:11).

Ради сагледавања развоја, функционисања и основних просторних и функционалних образаца инфраструктурних система у руралним општинама, биће разматрани следећи инфраструктурни системи:

- саобраћајна инфраструктура, пре свега путна инфраструктура;
- водоводна инфраструктура, односно јавни регионални, општински, сеоски и локални системи за водоснабдевање, пречишћавање и дистрибуцију воде;
- канализациона инфраструктура, односно системи за одвођење и пречишћавање отпадних вода;
- електроенергетска инфраструктура, односно системи и објекти за производњу, пренос и дистрибуцију електричне енергије, као и сеоска улична расвета;
- гасоводна инфраструктура, односно системи и објекти за производњу, складиштење, транспорт и дистрибуцију природног гаса;
- телекомуникациона инфраструктура, односно жични и бежични телекомуникациони системи и мреже.

Централни део анализе односи се на компаративно сагледавање инфраструктурне опремљености руралних и урбаних насеља на националном, регионалном и локалном нивоу, уз посебно разматрање унутрашње диференцијације руралних насеља између појединих региона и различитих категорија планинских подручја. На тај начин идентификују се просторно-регионалне неравномерности у инфраструктурном развоју, разлике у степену опремљености урбаних и руралних простора, као и унутрашња хетерогеност руралних подручја са аспекта инфраструктурне опремљености.

Завршни део анализе сваког инфраструктурног система усмерен је на детаљно сагледавање опремљености на нивоу појединачних насеља у оквиру дванаест одабраних општина, које имају карактер студија случаја. Овим се омогућава локализовање истраживања, утврђивање локалних специфичности и просторних неравномерности, као и идентификовање основних ограничења и проблема развоја инфраструктуре у различитим природно-географским, демографским, морфолошким и функционалним условима. На тај начин анализа појединачних инфраструктурних система представља основу за спровођење типолошких анализа, синтезну

оцену инфраструктурне опремљености и издвајање модела инфраструктурног опремања прилагођених различитим типовима руралних насеља и простора.

Обим анализе појединачних инфраструктурних система прилагођен је степену њихове развијености у руралним подручјима и значају за предмет истраживања. Електроенергетска инфраструктура обрађена је у мањем обиму, имајући у виду да је електрификација руралних насеља у Србији у највећој мери завршена. Код гасоводне инфраструктуре, због њеног изразито ограниченог присуства у руралним насељима анализираних општина, није било основа за детаљније сагледавање просторних неуједначености и развојних образаца на нивоу насеља. Због тога је анализа овог система усмерена на утврђивање постојеће распрострањености, просторне доступности и могућности даљег ширења у руралним насељима. Највећи аналитички фокус усмерен је на путну, водоводну, канализациону и телекомуникациону инфраструктуру, као системе од непосредног значаја за функционисање, квалитет живота и развојне могућности руралних насеља.

Квалитет и детаљност анализе инфраструктурне опремљености руралних насеља били су условљени доступношћу, ажурношћу и просторном прецизношћу расположивих података. Један од основних методолошких изазова представљао је недостатак јавних, систематизованих и методолошки уједначених база просторних података на нивоу појединачних руралних насеља, нарочито када је реч о локалним и руралним инфраструктурним системима.

Као полазна статистичка основа у анализи коришћени су квантитативни подаци Републичког завода за статистику о опремљености станова инфраструктурним инсталацијама. Они су просторно интерпретирани кроз различите нивое посматрања: национални, регионални и локални ниво, однос урбаних и руралних насеља, као и различите категорије планинских подручја. Оваквим приступом статистички подаци су стављени у просторни контекст и коришћени као основа за идентификовање територијалних разлика у инфраструктурној опремљености. Поред статистичких података, коришћени су и подаци из база управљача и оператора инфраструктурних система, подаци прикупљени упитницима од локалних јавних предузећа и надлежних служби, као и подаци непосредно прикупљени теренским истраживањем. Будући да су подаци прикупљани из више извора, уочене су разлике у њиховом обиму, структури и степену прецизности, што је представљало једно од значајних методолошких ограничења истраживања.

Највиши степен доступности и поузданости података утврђен је код инфраструктурних система националног и регионалног значаја, којима управљају државна предузећа и оператори система. ЈП „Путеви Србије” располаже ажурним подацима о државним путевима; електроенергетска предузећа, акционарска друштва и оператори система објављују редовне извештаје и поседују интерне ГИС базе; Агенција за енергетику Републике Србије објављује годишње извештаје о енергетском сектору; док РАТЕЛ располаже јавним базама података о базним станицама мобилне телефоније, покривености територије и становништва сигналом мобилних мрежа, као и извештајима о развоју телекомуникационе инфраструктуре. Поред тога, за потребе истраживања коришћени су подаци надлежних министарстава о пројектима изградње оптичке, водоводне и канализационе инфраструктуре, као и просторни планови различитог нивоа, укључујући усвојене планске документе и планове у фази израде.

Иако су наведени извори омогућили сагледавање просторног развоја инфраструктуре на националном и регионалном нивоу, њихова употребљивост за анализу инфраструктурне опремљености руралних насеља била је ограничена. Највећи део доступних база односи се на инфраструктурне објекте и мреже вишег реда, као што су државни путеви, електране, далеководи, транспортни гасоводи, магистрални оптички каблови, базне станице, регионални и општински водоводни системи. Такви подаци су значајни за анализу ширих просторних образаца, али не пружају увек довољно информација о стварном степену опремљености појединачних насеља, посебно када је реч о локалним, дистрибутивним и насељским мрежама.

Додатно ограничење представљала је недоступност појединих база података о техничко-функционалним елементима гасоводне и телекомуникационе инфраструктуре. Иако такве базе постоје, оне у појединим случајевима нису јавно доступне и нису уступљене¹⁵ за потребе истраживања, што се може довести у везу са значајем ових система за функционисање критичне инфраструктуре и потребом за контролисаним приступом подацима о њиховој просторној организацији, капацитетима и техничким карактеристикама. Због тога су за анализу гасоводне инфраструктуре коришћени доступни планови развоја транспортних и дистрибутивних гасоводних система, извештаји Агенције за енергетику Републике Србије и просторни планови различитог нивоа, док су за анализу телекомуникационе инфраструктуре коришћени извештаји и подаци РАТЕЛ-а, националне стратегије, подаци надлежног министарства и просторнопланска документација.

Код инфраструктурних система којима управљају локална јавна предузећа и општинске службе подаци су углавном постојали, али су били различитог обима, квалитета и степена просторне прецизности. Подаци о општинским категорисаним путевима, јавним водоводним и канализационим системима, јавној расвети и другим елементима локалне инфраструктуре прикупљани су путем упитника достављених општинским јавним предузећима и надлежним локалним службама. Међутим, уступљени подаци најчешће нису садржали графичке прилоге који би омогућили прецизно утврђивање просторног обухвата система, траса путева или инфраструктурних водова. У великом броју случајева изостали су подаци о техничким карактеристикама, капацитетима, дужини мреже и броју прикључака на нивоу насеља, као и о квалитативном стању и функционалности инфраструктурних система.

Најчешће су достављани подаци о томе у којим насељима постоје јавни водоводни и канализациони системи, уз евентуално навођење укупног броја прикључака на нивоу општине. За општинску путну мрежу најчешће су уступане локалне одлуке о категоризацији путева са списком путних праваца, али без детаљнијих података о стању коловоза и трасама општинских путева. Као најчешћи разлог изостанка детаљнијих података навођено је непостојање интерне евиденције, док је у мањем броју случајева приступ подацима био ограничен уз образложење да је реч о интерним подацима институције.

Посебан проблем представљали су рурални инфраструктурни системи којима не управљају јавна предузећа, већ месне заједнице, групе корисника, приватна лица или системи без јасно дефинисаног управљача. За такве системе подаци најчешће не постоје у званичним евиденцијама или нису доступни у облику погодном за систематску анализу. Ово је нарочито изражено код локалних и насељских водовода, мањих канализационих мрежа, појединих приступних путева и других инфраструктурних елемената који имају велики значај за свакодневно функционисање руралних насеља. Због наведених ограничења, допуна и провера података о инфраструктурној опремљености руралних насеља вршена је теренским истраживањем, непосредним увидом и разговорима са представницима месних заједница и локалних служби. На тај начин је, у мери у којој је то било могуће, извршена верификација расположивих података и допуњене су информације о постојању локалних водоводних система и канализационих мрежа, стању општинских и приступних путева, јавној расвети и другим елементима инфраструктурне опремљености.

У целини посматрано, највећа ограничења уочена су код локалних, дистрибутивних и насељских инфраструктурних система у руралним подручјима. Због тога је анализа заснована на комбиновању статистичких база, података управљача инфраструктурним системима, извештаја, планских докумената, упитника, теренских увида и разговора са локалним актерима. Овакав приступ омогућио је да се, упркос ограничењима евиденција, добије потпунија слика о стварном стању инфраструктурне опремљености руралних насеља.

¹⁵ За потребе овог истраживања податке којима располажу нису уступили ЈП „Србијагас” и „Телеком Србија”

5.1. ПРОСТОРНИ РАЗВОЈ САОБРАЋАЈНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Улога и значај саобраћајних система огледа се у свим сегментима функционисања организованог друштва, почев од повећања доступности и покретљивости људи, робе и услуга, преко привредног развоја, културне и социјалне емаципације, па све до општег пораста друштвеног стандарда и формирања начина живота (Б. Лукић, 2005:55). Саобраћајна инфраструктура има изражене економске, еколошке, социјалне и територијалне ефекте у политици руралног развоја и представља један од кључних предуслова опстанка и развоја руралних подручја (Ranković-Plazinić, 2015). Предуслов за успешну ревитализацију руралних насеља јесте, пре свега, развијена саобраћајна мрежа, која омогућава њихово повезивање, као и просторну и друштвено-економску интеграцију (Стојковић, 2015). У условима демографског пражњења руралних насеља и последичног укидања институција и услуга, значај саобраћајне инфраструктуре додатно се повећава, нарочито имајући у виду удаљеност од урбаних центара, као и временске и финансијске трошкове путовања. Она унапређује приступачност, подстиче инвестиције, развој економских активности, истовремено смањујући социјалну изолованост руралног становништва у односу на урбане средине и омогућавајући равноправнији приступ основним услугама (Halloran & Vera, 2005; Simek, 2010; N. Ristić i dr., 2013).

Упркос доказаном значају саобраћајне инфраструктуре за развој и опстанак руралних подручја, у Србији не постоји јасно дефинисана рурална транспортна политика, већ су њени елементи делимично интегрисани у политику руралног развоја и друге секторске политике. Политика руралног развоја у Србији превасходно је усмерена на аграрни сектор, док се значај путне инфраструктуре као фактора диверсификације руралне економије недовољно препознаје (Ranković-Plazinić, 2015). За разлику од развијених земаља, где ова област представља важан сегмент руралних политика и институционално је уређена (Ranković-Plazinić, 2015).

Полазећи од наведеног, анализира се просторна развијеност саобраћајне мреже на руралном простору, врши се валоризација стања путне инфраструктуре и сагледава ниво опремљености руралних насеља.

Имајући у виду доминантан значај друмског саобраћаја у односу на остале видове саобраћаја (Žegarac, 1998; Стојковић, 2015), у овом истраживању анализа саобраћајне инфраструктуре методолошки је ограничена на путну инфраструктуру. Оваква селекција заснива се на принципима функционалне релевантности и просторне заступљености појединих видова саобраћаја у руралним подручјима. Изражена је зависност руралног становништва од индивидуалног аутомобилског саобраћаја (Shergold & Parkhurst, 2010). Друмски саобраћај представља доминантан и функционално најзначајнији облик мобилности у руралним подручјима, са кључном улогом у формирању функционалних веза и обезбеђивању територијалне кохезије (World Bank, 2009; ESPON, 2013; OECD, 2018).

Са друге стране, железничка инфраструктура у руралним подручјима Србије има ограничен просторни обухват и функционални значај. Железничка мрежа је примарно усмерена на повезивање већих урбаних центара и развојних коридора, док значајан број руралних насеља остаје ван њеног непосредног домета (Rodrigue, 2020). Притом, услед економске неодрживости, систем јавног превоза је редукован, што резултира његовом недоступношћу или недовољном функционалношћу у бројним руралним срединама (Ranković-Plazinić, 2015). Водни и ваздушни саобраћај имају маргиналан значај у руралном простору Србије и просторно су ограничени на специфичне локалитете (нпр. приобаља великих река или зоне у близини аеродрома). С обзиром на то да не представљају интегрални део свакодневне мобилности руралног становништва, њихова детаљнија анализа не би значајно допринела циљевима истраживања (Pucher & Renne, 2005).

Полазећи од наведеног, фокусирање на друмски саобраћај омогућава методолошки конзистентну и аналитички релевантну обраду кључне саобраћајне инфраструктуре која

пресудно утиче на приступачност и развојне перспективе руралних подручја. Предмет истраживања је мрежа јавних путева, коју чине државни путеви и општински путеви. Анализом су обухваћени искључиво категорисани државни и општински путеви, са посебним акцентом на мрежи општинских путева као инфраструктури од примарног значаја за свакодневно функционисање и развој руралних насеља. Просторна развијеност и квалитативно стање путне мреже анализирани су на нивоу Републике Србије, затим компаративно на нивоу региона (са посебним освртом на планинске општине), као и кроз детаљну анализу на нивоу руралних насеља у 12 одабраних општина.

Подаци о државним путевима, који су у надлежности Републике Србије и којима управља ЈП „Путеви Србије”, преузети су из Референтног система мреже државних путева Републике Србије (ЈП „Путеви Србије”, 2026), Уредбе о категоризацији државних путева¹⁶ и публикација Републичког завода за статистику „Општине и региони у Републици Србији”. Референтни систем представља званичну и ажурну базу података која обухвата дужине путева, њихову категоризацију и основне техничке карактеристике, укључујући тип коловоза и степен асфалтираности, као и просторне податке о трасама. Тиме је омогућена поуздана просторна анализа државне путне мреже.

За општинске путеве, који су у надлежности јединица локалне самоуправе, не постоји јединствена, стандардизована и ажурна база података (Покрајински секретаријат за регионални развој, међурегионалну сарадњу и локалну самоуправу, 2023). Доступни подаци су неуједначени по обиму и квалитету, а у пракси су присутне и методолошке неусаглашености, јер поједине локалне самоуправе у категорију општинских путева укључују улице или чак некатегорисане путеве. Поред тога, већина општина не располаже саобраћајним студијама са подацима о трасама, техничким карактеристикама и стању путне мреже. Иако већина јединица локалне самоуправе поседује одлуке о категоризацији општинских путева, ови акти се најчешће свде на спискове са ознакама и називима путева, без пратећих квалитативних података и просторних приказа мреже.

Сходно томе, подаци о општинским путевима прикупљени су интеграцијом више извора. Статистички подаци о дужини преузети су из публикација Републичког завода за статистику, док су просторни подаци о трасама категорисаних путева добијени из локалних одлука о категоризацији, планске документације и података надлежних служби. Све прикупљене трасе су у процесу мапирања проверене и усклађене са актуелним сателитским и ортофото снимцима. Ови извори су, где је то било могуће, коришћени и за идентификацију типа коловозне конструкције. Недостајући подаци допуњени су теренским истраживањима, која су подразумевала обилазак мреже општинских путева теренским возилом и непосредну верификацију стања путне мреже.

5.1.1. Просторни развој и стање путне инфраструктуре у Србији

Мрежа јавних путева у Србији дуга је 46.412 km и чине је државни путеви (31,58% или 14.657 km) и општински путеви (68,42% или 31.755 km). Мрежу државних путева чине путеви I реда (IA, IM и IB категорије) и II реда (IIA и IIB категорије). Државни путеви I реда обухватају најзначајније путне правце, укључујући аутопутеве (IA), брзе саобраћајнице – мотопутеве (IM) и остале значајне државне путеве (IB), док државни путеви II реда представљају регионалне саобраћајнице.

У 21. веку забележен је **интензиван просторни развој мреже државних путева у Републици Србији**, који се одвијао у складу са стратешким и планским документима из области саобраћајне инфраструктуре. Реализација кључних инфраструктурних пројеката заснивала се на изради бројних просторних планова подручја посебне намене за коридоре аутопутева и брзих саобраћајница, чиме је обезбеђен плански и координисан развој мреже путева највишег

¹⁶ Уредба о категоризацији државних путева ("Сл. гласник РС", бр. 87/2023, 24/2024, 90/2024 и 28/2025)

ранга. У том контексту, током протекле две деценије реализован је значајан број деоница државних путева IА реда (аутопутева) и IМ реда (брзих саобраћајница/мотопутева), међу којима се издвајају:

- изградња јужног крака Коридора X, односно деонице аутопута A1 (E-75) кроз Грделичку клисуру до државне границе са Републиком Северном Македонијом;
- изградња аутопута A4 (E-80) на правцу Ниш – Пирот – Димитровград – државна граница са Републиком Бугарском;
- изградња и пуштање у саобраћај деонице аутопута A2 (E-763) Београд – Јужни Јадран, на правцу од Београда до Пожеге, док је за наставак ка Бољарима (Сјеница) усвојен ППППН;
- изградња и пуштање у саобраћај дела Моравског коридора, односно аутопута A5 (E-761) на деоници Појате – Крушевац – петља „Врба“ (Краљево), при чему је преостала деоница од Краљева до Прељине у завршној фази изградње;
- изградња аутопута A8 на правцу Рума – Шабац;
- изградња брзе саобраћајнице M3 Шабац – Лозница;
- делимична реализација Дунавско–ђердапског коридора, односно брзе саобраћајнице M7 (петља Пожаревац – Велико Градиште – Голубац – Доњи Милановац – Брза Паланка), која је већим делом изграђена до Голупца;
- изградња брзе саобраћајнице M9 Лајковац – Иверак (Ваљево);
- изградња брзе саобраћајнице M15 Баточина – Крагујевац.

Мрежа државних путева у Србији континуирано се развија. Поред већ реализованих пројеката, планиран је даљи развој мреже аутопутева и брзих саобраћајница, са циљем унапређења територијалне повезаности и подстицања уравнотеженијег регионалног развоја. У том контексту, предвиђена је изградња аутопута A12 (E-80) на правцу Ниш – Прокупље – Куршумлија – Мердаре, наставак изградње аутопута A2 (E-763) на деоници Пожега – Бољаре, као и изградња аутопута A9 (Бубањ Поток – Панчево – државна граница са Румунијом).

Планирана је и изградња више брзих саобраћајница, и то: M1 Сомбор – Врбас – Кикинда; M10 „Вожд Карађорђе“ (Лазаревац – Рача – Свилајнац – Деспотовац – Бор – Зајечар); наставак развоја Ђердапског коридора (M7 и M8) ка Доњем Милановцу, Брзој Паланци, Кладову и Неготину; M16 Параћин – Бољевац – Зајечар; као и правци M17 Краљево – Нови Пазар и M18 Нови Пазар – Сјеница – Нова Варош. Наведени инфраструктурни пројекти представљају основу за јачање функционалне интеграције простора, повећање доступности и унапређење саобраћајне повезаности, што је од посебног значаја за развој руралних подручја.

Према актуелним подацима, **мрежа државних путева** дуга је 14.657 km и чини 31,58% укупне мреже јавних путева. Државни путеви I реда укупне су дужине 4.960 km (10,69%), од чега 1.018 km (2,19%) чине аутопутеви, 186 km брзе саобраћајнице (мотопутеви), а 3.756 km државни путеви IВ реда. Државни путеви II реда обухватају 9.697 km, односно 20,89% укупне путне мреже. Структура и стање мреже путева по регионима и различитим просторним целинама приказани су у прилогу 3.

За потребе просторних анализа, значајнији су показатељи густине путне мреже (Стојковић, 2015), с обзиром на то да сама дужина путева по категоријама не представља довољан показатељ њене просторне развијености. Стога су за детаљнију анализу покривености простора мрежом путева примењени коефицијент густине (развијености) путне мреже, исказан као дужина путева по km², као и синтетички показатељ покривености становништва и територије путном мрежом (Прилог 4).

Коефицијент густине путне мреже се изражава формулом (D. Ristić et al., 2017):

$$K = D/P \quad (2)$$

где је: D - дужина путне мреже у km, а P- површина одређене територије у km².

Синтезни показатељ покривености становништва и територије путном мрежом прорачунат је на основу обрасца (ППРС, 2021):

$$R = \frac{L}{\sqrt{P \cdot \frac{S}{1000}}} \quad (3)$$

где су: R – синтезни показатељ; L (km) – дужина путне мреже са савременим коловозом; P (km²) – површина посматраног подручја у km²; и S – број становника посматраног подручја.

Путна мрежа у Србији може се оценити као слабо развијена у европским оквирима, што потврђује вредност коефицијента густине путне мреже од око 0,60 km/km², која је знатно нижа у односу на већину европских држава. У структури путне мреже доминирају општински путеви, са највећим уделом у укупној густини у свим регионима. Коефицијент густине државне путне мреже износи 0,19 km/km², док је за мрежу општинских путева 0,41 km/km².

Према налазима Малобабића (2004) и Vukosavljevića (2020), укупна дужина путева, као и њихова дужина по јединици површине, у Србији је у просеку приближно три пута мања у односу на земље Европске уније. Потврду оваког положаја пружају подаци Светске статистике путева (WRS), на основу којих је Међународна федерација за путеве (IRF, 2025) израдила глобалну мапу густине путних мрежа. Према овој класификацији, Србија је сврстана у групу земаља са ниском густином путне мреже (испод 2,5 km/km²), што је позиционира међу слабије развијене путне мреже у европском контексту.

Коефицијент густине путне мреже указује на изражену регионалну варијабилност. Највећа густина забележена је у Београдском региону (1,79 km/km²), што је готово три пута више од државног просека. Овако висока вредност последица је мале површине региона, високог степена урбанизације, велике густине насељености и снажне концентрације путне инфраструктуре у метрополитанском простору. Регион Шумадије и Западне Србије карактерише релативно развијена путна мрежа, са коефицијентом густине од 0,75 km/km², што је изнад државног просека. Ова вредност пре свега произилази из разгранате мреже општинских путева, која обезбеђује повезаност бројних насеља у планинско-котлинско-долинском простору.

У региону Јужне и Источне Србије густина путне мреже износи 0,53 km/km², што је нешто испод републичког просека и указује на умерен степен инфраструктурне развијености. Насупрот томе, најнижи коефицијент густине забележен је у региону Војводине (0,26 km/km²). Међутим, ова вредност не указује на недовољну развијеност, већ пре свега одражава специфичне просторне карактеристике – велику површину територије и повољну, релативно равномерну дистрибуцију насеља у равничарском простору. Оваква просторна организација омогућава ефикасно повезивање руралних насеља краћим саобраћајним правцима и формирање функционално једноставније, али ефикасне путне мреже.

Синтезни показатељ покривености становништва и територије путном мрежом на нивоу Србије износи 1,43. Највише вредности забележене су у региону Шумадије и Западне Србије (1,93) и Београдском региону (1,61), док је најнижа вредност у региону Војводине (0,87). Посматрано у целини, резултати указују да развијеност путне мреже у Србији у великој мери зависи од просторне структуре и организације мреже насеља, степена урбанизације и природно-географских карактеристика појединих региона. Истовремено, уочени резултати указују на потребу унапређења квантитативних карактеристика путне инфраструктуре, посебно у слабије развијеним и периферним подручјима.

Валоризација стања путне мреже, извршена је на основу удела путева са савременим коловозним застором. Према расположивим подацима, око 70% укупне дужине јавних путева у Србији има савремени коловозни застор. Уочавају се значајне разлике у квалитету између путева у надлежности Републике Србије и оних који су у надлежности јединица локалне самоуправе, при чему су државни путеви у знатно бољем општем стању.

Стање државних путева у Србији може се оценити као задовољавајуће, имајући у виду да је 99,28% путева са савременим коловозним застором. Државни путеви I реда у потпуности су покривени савременим коловозом на целој територији Србије, док само 1,08% (105 km) државних путева II реда нема савремени коловозни застор. Ови путеви углавном су лоцирани у планинским општинама Јужне и Источне Србије, са изразито неповољним природно-географским условима. Поред тога, државни путеви су у највећој мери опремљени адекватном хоризонталном и вертикалном сигнализацијом, имају одговарајући попречни профил и усклађени су са техничко-експлоатационим захтевима савременог саобраћаја.

Табела 23. Показатељи квалитативног стања путне мреже, 2025. године

Простор	% путева са савременим коловозним застором			
	Државни путеви I реда	Државни путеви II реда	Општински путеви	Укупно
Република Србија	100	98,92	56,47	69,99
Регионалне разлике				
Београдски регион	100	100,00	60,01	64,74
Регион Војводине	100	100,00	86,47	93,53
Шумадија и Западна Србија	100	99,43	54,95	67,25
Јужна и Источна Србија	100	97,58	48,24	64,24
Категорије планинских општина				
Планинске општине	100	96,69	36,89	50,30
100% планинске територије	100	94,23	29,08	42,20
> 50% планинске територије	100	98,22	43,73	57,00

Извор: Обрада аутора на основу РЗС, 2025а

Развој мреже државних путева створио је повољније услове за јачање територијалне кохезије, повећање регионалне приступачности и унапређење просторно-функционалне интеграције простора Републике Србије (D.P. Đorđević i dr., 2020). Међутим, иако је развој ове категорије путева значајно унапредио транзитну и међурегионалну повезаност, његови ефекти у руралним подручјима остају посредни и ограничени. Разлог томе је недовољна развијеност мреже општинских путева, која представља доминантан облик саобраћајне инфраструктуре у руралном простору и има кључну улогу у функционисању руралних насеља.

С обзиром да су рурална насеља општинским путевима повезана са мрежом путева вишег реда и урбаним центрима (Малобабић и Маричић, 2004), као и да је становништву руралних насеља, доступност услуга условљена мрежом и квалитетом општинских путева (Ranković-Plazinić, 2015) у овом истраживању посебан фокус стављен је на анализу динамике развоја и квалитета мреже општинских путева. На тај начин, у средиште анализе постављена је проблематика саобраћајне инфраструктуре у руралним подручјима.

Динамика развоја општинских путева анализирана је у периоду од 1975. до 2025. године (Прилог 5). У посматраном периоду уочен је изражен тренд повећања њихове укупне дужине (на нивоу државе за око 10.000 km). На простору Централне Србије дужина општинских путева повећана је за 12.776 km, док је у Војводини забележено смањење (за 2.691 km), као последица редукције мреже или прекатегоризације појединих путева у државне. И у планинским општинама забележен је раст дужине мреже општинских путева (за око 5.000 km), али уз значајна ограничења у погледу њеног квалитета и функционалности.

Просторни развој мреже општинских путева често је имао стихијски карактер, ослањајући се на наслеђену саобраћајну матрицу. Анализирајући мреже општинских путева у различитим општинама Малобабић (2004б) указује да се оне развијају претежно централистички, трансверзално према општинском центру, уз недовољно развијене радијалне и међунасељске везе. Поред тога, неадекватност просторног развоја огледа се у недовољној хијерархијској уређености, неуједначеној територијалној покривености и слабом повезивању са путевима вишег ранга, што за последицу има смањену доступност, нарочито у руралним подручјима.

Иако је доказан просторни развој мреже општинских путева, динамика њеног развоја, као и квалитативна анализа, упућују на неповољно опште стање. Историјски посматрано, удео асфалтираних путева повећан је са 17% (1975) на 29,76% (1980), 43,84% (1991), 48% (2010) и 56% (2025), што указује на значајан напредак, али и на раније изразито неповољне услове који су, између осталог, допринели интензивним миграцијама из руралних у урбана подручја. Малобабић и Маричић (2004) истичу да је неблаговремени развој и уређење путева, уз изражене разлике у комуналном стандарду, представљао један од кључних фактора напуштања села током шездесетих и седамдесетих година прошлог века, док Р. Лукић (1997) указује да су саобраћајна изолованост и неадекватан квалитет путне мреже међу главним узроцима емиграције и демографског пражњења руралних насеља.

Земљани и макадамски путеви, који су у прошлости доминирали локалном путном мрежом, нису усклађени са техничко-експлоатационим захтевима савременог моторизованог саобраћаја, те су значајно отежавали кретање становништва и његово повезивање са урбаним центрима и ширим окружењем (Малобабић и Маричић, 2004). Традиционално повољније стање квалитета општинских путева у односу на остале делове Србије забележено је у АП Војводини, где је већ 1975. године удео асфалтираних путева износио 31%, а у посматраном периоду континуирано бележио више вредности (Табела 24). Ови подаци указују на могућу повезаност између бољег квалитета путне мреже и стабилнијих демографских кретања, односно већег степена одрживости руралних насеља у Војводини.

За разлику од државних путева, **стање општинске путне мреже** у Србији и даље је **неповољно**. Мрежа општинских путева дуга је 31.755 km и чини 68,42% укупне мреже јавних путева. Иако се на нивоу Републике Србије бележи континуиран раст удела путева са савременим коловозним застором, њихов удео од 56,47% и даље је недовољан и представља значајно ограничење за опстанак руралних насеља и одрживи рурални развој. Савремени стандарди саобраћајне инфраструктуре као адекватне за безбедно, поуздано и ефикасно кретање робе и путника препознају искључиво путеве са асфалтним коловозом (Малобабић и Маричић, 2004). Данас око 44% општинских путева није асфалтирано, док и значајан део оних са савременим коловозним застором карактерише лоше техничко и опште стање, укључујући физичка оштећења, што додатно умањује њихову функционалност.

Табела 24. Показатељи квалитативног стања општинских путева, од 1975. до 2025. године

Простор	% општинских путева са савременим коловозним застором					
	1975	1980	1991	2010	2020	2025
Република Србија	17,09	29,76	43,84	48,04	53,54	56,47
АП Војводина	30,97	47,04	67,70	74,54	82,24	86,47
Централна Србија	12,45	25,00	39,60	45,21	50,46	53,64
Планинске општине	3,48	9,55	20,52	28,36	36,02	36,89
100% планинске територије	1,99	4,45	11,69	18,21	26,87	29,08
> 50% планинске територије	4,04	12,93	27,08	36,24	43,22	43,73

Извор: Обрада аутора на основу РЗС (1977, 1982, 1993, 2011, 2025а)

Поред тога, уочавају се изражене **регионалне неравномерности** у квалитету, те је у појединим регионима и општинама стање још неповољније. Најповољније стање забележено је у АП Војводини (86,47% путева са савременим коловозом) и Београдском региону (60,01%), док су остали региони испод државног просека. Посебно је неповољно стање у Јужној и Источној Србији, где само 48,24% општинских путева има савремени коловоз, што указује на значајне просторне диспропорције и ограничења за развој ових подручја.

Анализа показује да се развој путне мреже није одвијао истом динамиком у равничарским и планинским деловима Србије. Док се стање општинских путева на нивоу Републике Србије може оценити као незадовољавајуће, у планинским општинама оно је знатно неповољније. Специфични топографски услови чине ова подручја захтевнијим за планирање, изградњу и

одржавање путне инфраструктуре, што је у условима недовољних инвестиција довело до њиховог заостајања.

Подаци показују да је у планинским општинама удео асфалтираних путева порастао са 3,48% (1975) на 9,55% (1980), 20,52% (1991) и 36,89% (2025), али је и даље знатно испод државног просека. Још израженије разлике уочавају се у општинама са 100% планинске територије, где је удео асфалтираних путева са 1,99% (1975) порастао на око 29% данас, што указује на изразито низак ниво опремљености савременим коловозним застором. Укупно посматрано, у планинским општинама удео путева са савременим коловозом за око 20 процентних поена је нижи од државног просека (36,89% наспрам 56,47%), што потврђује изражене просторне неравномерности. Квалитет општинске путне мреже остаје у великој мери незадовољавајући, нарочито у брдским и брдско-планинским општинама, где инфраструктурна ограничења додатно продубљују просторну изолованост и развојну неравномерност. Неадекватне квантитативне и квалитативне карактеристике општинске путне мреже истичу се као један од кључних узрока недовољне развијености планинских подручја (Малобабић, 2003в).

Сагледани резултати указују да недовољна развијеност и лош квалитет општинске путне мреже представљају један од кључних ограничавајућих фактора приступачности, функционалне интеграције и, последично, развоја и одрживости руралних насеља у Србији. Иако је њен значај за функционисање и повезивање руралних подручја несумњив, развој општинских путева у дужем временском периоду није био довољно приоритетан. Дугогодишње недовољно улагање у одржавање и реконструкцију путева резултирало је незадовољавајућим стањем мреже (Vukosavljević, 2020). Путна инфраструктура у руралним подручјима Србије одликује се нижим квалитетом у односу на урбана подручја, што се испољава кроз лошије стање коловоза, мању ширину и скромније пројектне елементе путева, значајан удео неасфалтираних деоница, недостатак површина за немоторизована кретања и мању густину мреже (Ranković-Plazinić, 2015). Очигледно је да јединице локалне самоуправе нису располагале довољним финансијским и кадровским капацитетима за адекватно управљање и развој општинске путне мреже, која би могла да прати и подстиче друштвено-економски развој. Истовремено, развојни приоритети били су усмерени превасходно на мрежу државних путева, што је додатно продубило постојеће диспропорције у квалитету и развијености путне инфраструктуре.

5.1.2. Просторни развој и стање путне инфраструктуре у анализираним општинама

У циљу оцене инфраструктурне опремљености руралних насеља и дефинисања адекватних модела планирања инфраструктуре, истраживање је спроведено и на нивоу појединачних руралних насеља. Стога је, по истом методолошком приступу, извршена анализа просторне развијености и стања путне мреже у одабраним руралним општинама.

Путна мрежа већине анализираних брдско-планинских руралних општина (Бољевац, Сурдулица, Сјеница, Мајданпек, Куршумлија) може се оценити као слабије развијена, с обзиром на то да је вредност коефицијента густине путне мреже у њима нижа у односу на републички просек ($K = 0,60$). Повољније вредности забележене су у општинама са равничарским рељефом и повољнијим топографским условима. Густина путне мреже у Богатићу је на нивоу државног просека, док је у Баточини, Лучанима, Лајковцу и Лапову изнад просека, што указује на развијенију мрежу путева и већу просторну покривеност. Овакве вредности пре свега су последица мање површине општина, повољнијег рељефа и компактније просторне организације насеља.

У општинама Чока и Тител коефицијент густине путне мреже је такође испод државног просека, али таква вредност у случају војвођанских општина не указује нужно на недовољну развијеност, већ се доводи у везу са равномерном просторном организацијом насеља у равничарском простору, која омогућава ефикасно повезивање краћим саобраћајним правцима.

Табела 25. Показатељи просторне развијености и густине путне мреже у истраживаним општинама

Општина	P Површина km ²	S Број становника 2022	D Укупна дужина путне мреже 2025	L Дужина путне мреже са савременим коловозм (km)	K Коефицијент густине путне мреже (km/km ²)	R Синтезни показатељ
Чока	321	8.556	66,93	66,93	0,21	1,28
Тител	261	13.984	64,54	64,54	0,25	1,07
Богатић	384	24.522	227,11	167,16	0,59	1,72
Лајковац	186	13.825	215,33	206,93	1,16	4,08
Баточина	136	10.162	95,31	78,64	0,70	2,12
Лапово	55	6.582	96,59	92,40	1,76	4,86
Мајданпек	932	14.559	448,20	212,80	0,48	1,83
Бољевац	828	10.184	267,82	209,32	0,32	2,28
Лучани	454	16.933	320,58	290,08	0,71	3,31
Сјеница	1.059	24.083	475,61	247,70	0,45	1,55
Куршумлија	952	15.823	540,54	200,89	0,57	1,64
Сурдулица	628	16.991	202,49	149,22	0,32	1,44

Извор: Обрада и прорачун аутора на основу РЗС, 2025а.

Валоризација стања путне мреже указује на изражене квалитативне разлике између државних и општинских путева. Стање државних путева у свим анализираним општинама може се оценити као задовољавајуће, с обзиром на висок удео савременог коловозног застора, као и адекватну сигнализацију и попречне профиле. Без коловозног застора су само краће деонице државних путева II реда (око 5 km) у брдско-планинским општинама (Сјеница и Сурдулица), које су у фази изградње.

Са друге стране, квалитативно стање општинске путне мреже у већем делу анализираних општина је незадовољавајуће и представља ограничавајући фактор руралног развоја. Стање коловозне конструкције утврђено је теренским истраживањем и непосредним увидом, при чему су резултати интегрисани у аналитички и картографски приказ, који јасно илуструје просторни распоред путева са савременим коловозним застором.

Сprovedено истраживање на нивоу руралних општина потврђује резултате анализа на нивоу државе, указујући на незадовољавајуће стање општинских путева, недовољан степен њиховог развоја и изражену регионалну неравномерност. Као и на нивоу државе, уочено је да је стање општинских путева значајно повољније у равничарским у односу на планинске општине, као и у Војводини и Шумадији у односу на Јужну и Источну Србију. Структура и стање путне мреже у овим општинама приказани су у табели 26.

Најповољније стање забележено је у војвођанским општинама Чока и Тител, где су сви државни и општински путеви са савременим коловозним застором. Општинске путеве у овим општинама одликује висок степен уређености, адекватно решено одвођење атмосферских вода и ширина коловоза (у просеку око 6,0 m), која омогућава безбедно двосмерно одвијање саобраћаја. **Веома повољно квалитативно стање општинских путева забележено је и у равничарским општинама** Лапово (95,5%) и Лајковац (94,12%), где је највећи део мреже са савременим коловозним застором. Нешто нижи, али и даље повољни показатељи забележени су у Баточини (77,63%) и Богатићу (59,18%), такође равничарским општинама, при чему су обе вредности изнад државног просека. У овим општинама путеви су у просеку ширине коловоза од 5,0 до 6,0 m, што омогућава безбедно и функционално одвијање саобраћаја у оба смера. Свим руралним насељима у овим општинама, обезбеђен је приступ путевима са савременим коловозним застором, што значајно унапређује доступност, скраћује време путовања и подиже квалитет живота. Неасфалтирани општински путеви углавном воде до пољопривредних површина у атарима насеља и, за разлику од оних у планинским општинама

који често немају никакав коловозни застор, најчешће су технички уређени насипањем туцаником, равнањем и збијањем подлоге.

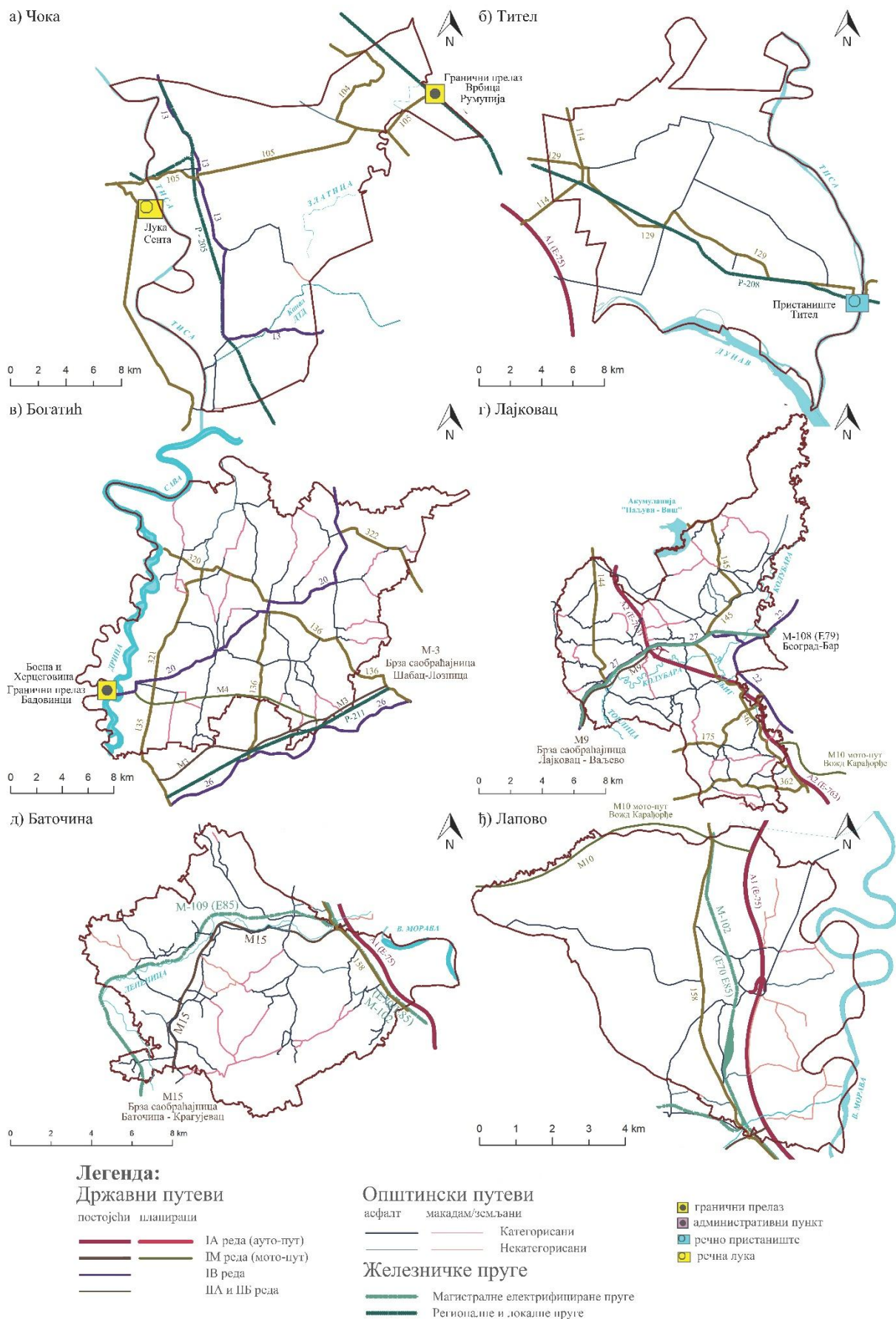
Табела 26. Дужина категорисаних путева у истраживаним општинама (у km) и удео (%) путева са савременим коловозним застором, 2025. године

Општина	Државни путеви I реда		Државни путеви II реда		Општински путеви		Укупно	
	Укупно	Савремени	Укупно	Савремени	Укупно	Савремени	Укупно	Савремени
Чока	27	27	30	30	9	9	66	66
	100%		100%		100%		100%	
Тител	/	/	31	31	33	33	64	64
	/		100%		100%		100%	
Богатић	30	30	50	50	147	87	227	167
	100%		100%		59,18%		73,60%	
Лајковац	22	22	40	40	153	144	215	206
	100%		100%		94,12%		95,81%	
Баточина	14	14	5	5	76	59	95	78
	100%		100%		77,63%		82,10%	
Лапово	0,4	0,4	9	9	88	84	97,4	93,4
	100%		100%		95,5%		95,9%	
Мајданпек	101	101	90	90	257	22	448	213
	100%		100%		8,56%		47,54%	
Бољевац	42	42	88	88	137	79	267	209
	100%		100%		57,66%		78,28%	
Лучани	1,5	1,5	101	100	218	189	320,5	290,5
	100%		99,01%		86,70%		90,64%	
Сјеница	66	66	114	109	296	73	476	248
	100%		95,61%		24,66%		52,10%	
Куршумлија	36	36	94	94	411	71	541	201
	100%		100%		17,27%		37,15%	
Сурдулица	47	47	59	55	97	48	203	150
	100%		93,22%		49,48%		73,89%	

Извор: Обрада аутора на основу РЗС, 2025а. **Напомена:** У укупну дужину путева, као и код државних путева I реда, није урачуната дужина ауто-путева.

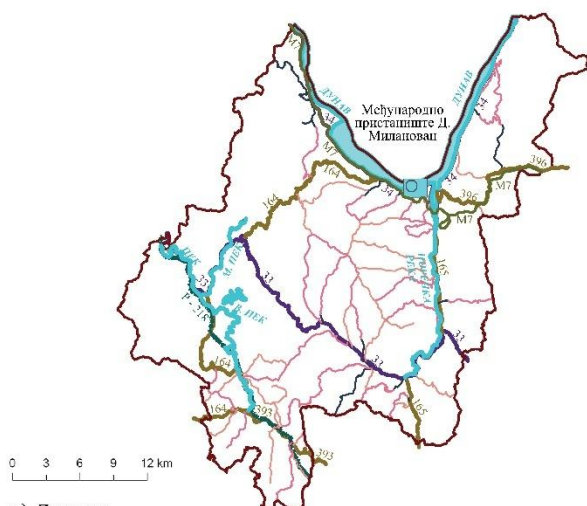
Веома повољно квалитативно стање општинских путева, неуобичајено за брдско-планинске општине у Србији, забележено је у општини Лучани, где 86,70% путева има савремени коловозни застор, а свим руралним насељима обезбеђен је приступ њима. Међутим, ширина коловоза у овој општини није одговарајућа и не омогућава безбедно и функционално двосмерно одвијање саобраћаја. Према подацима из Студије општинских путева, израђене за потребе Просторног плана општине Лучани, ширина коловоза углавном се креће од 2,75 до 3,0 m, а у ретким случајевима износи око 4 m.

У планинским општинама Јужне и Источне Србије (Мајданпек, Бољевац, Сурдулица и Куршумлија) и Западне Србије (Сјеница), стање општинских путева **није задовољавајуће**. Анализа показује да општине Сјеница (24,66%), Куршумлија (17,27%) и Мајданпек (8,56%) бележе **изузетно низак удео општинских путева са савременим коловозним застором**, што представља озбиљно инфраструктурно ограничење за функционисање и развој руралних насеља. Ове вредности су **знатно ниже у односу на просек планинских општина** у целини. Иако нешто повољније, вредности у општинама Сурдулица (49,48%) и Бољевац (57,66%) и даље указују на недовољан ниво модернизације мреже, с обзиром на то да значајан део путева не задовољава стандарде савременог саобраћаја. Овако низак степен уређености указује да значајан део путне мреже чине неасфалтирани или технички неадекватни путеви, што отежава свакодневну мобилност становништва, приступ јавним услугама и тржишту рада.

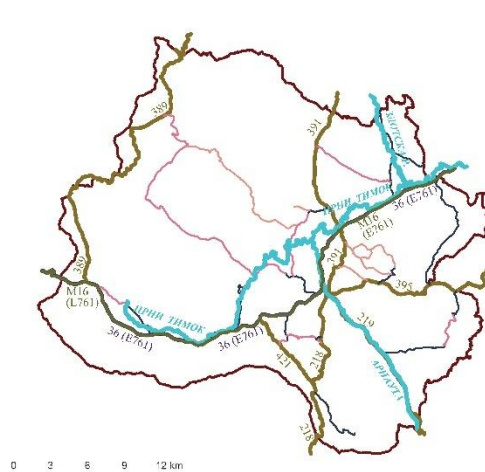


Карта 10а. Мрежа државних и општинских путева према категорији и типу коловозног застора (Извор: аутор)

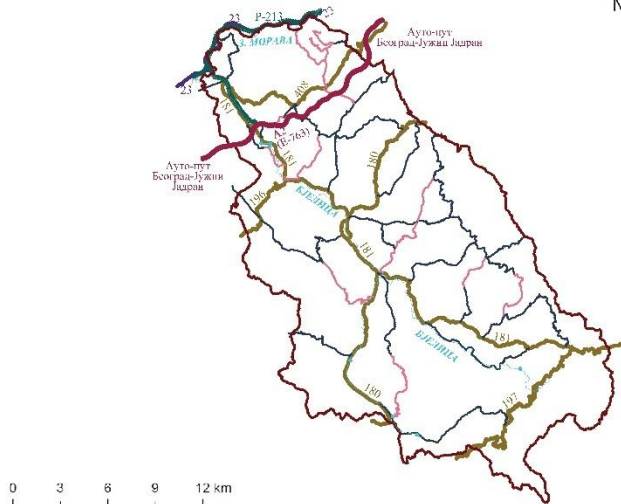
а) Мајданпек



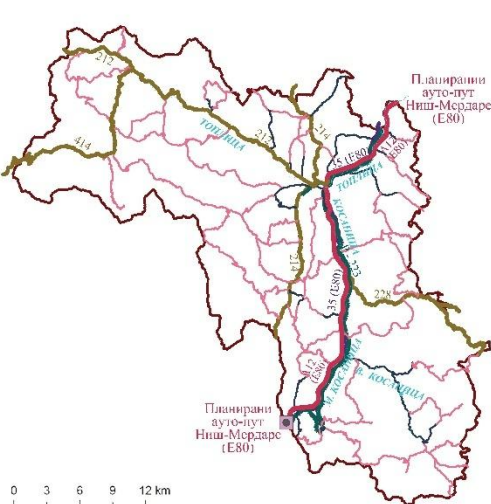
б) Бољевац



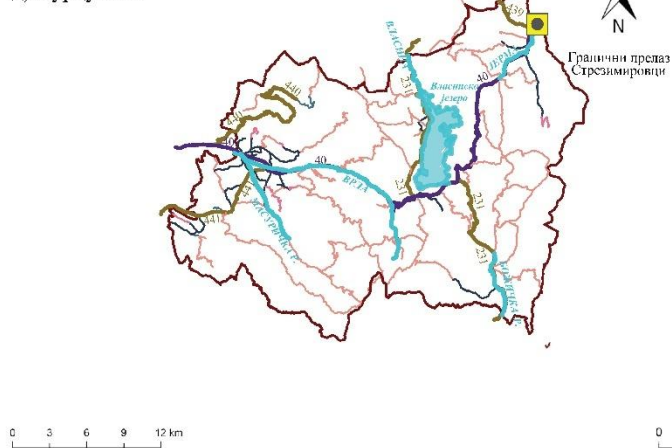
в) Лучани



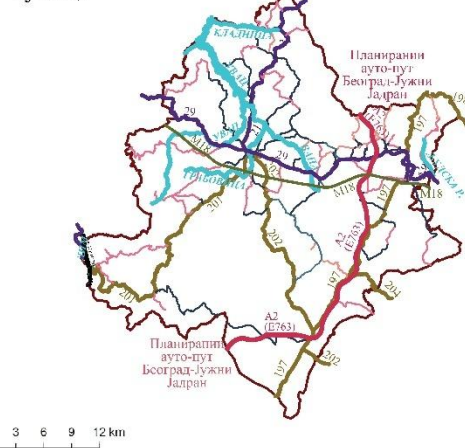
г) Куршумлија



д) Сурдулица



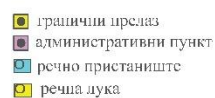
Сјеница

**Легенда:****Државни путеви**

постојћи планирани

**Општински путеви**

асфалт макадам/земљани

Категорисани
Некатегорисани**Железничке пруге**Магистралне електрифициране пруге
Регионалне и локалне пруге

Карта 106. Мрежа државних и општинских путева према категорији и типу коловозног застора (Извор: аутор)

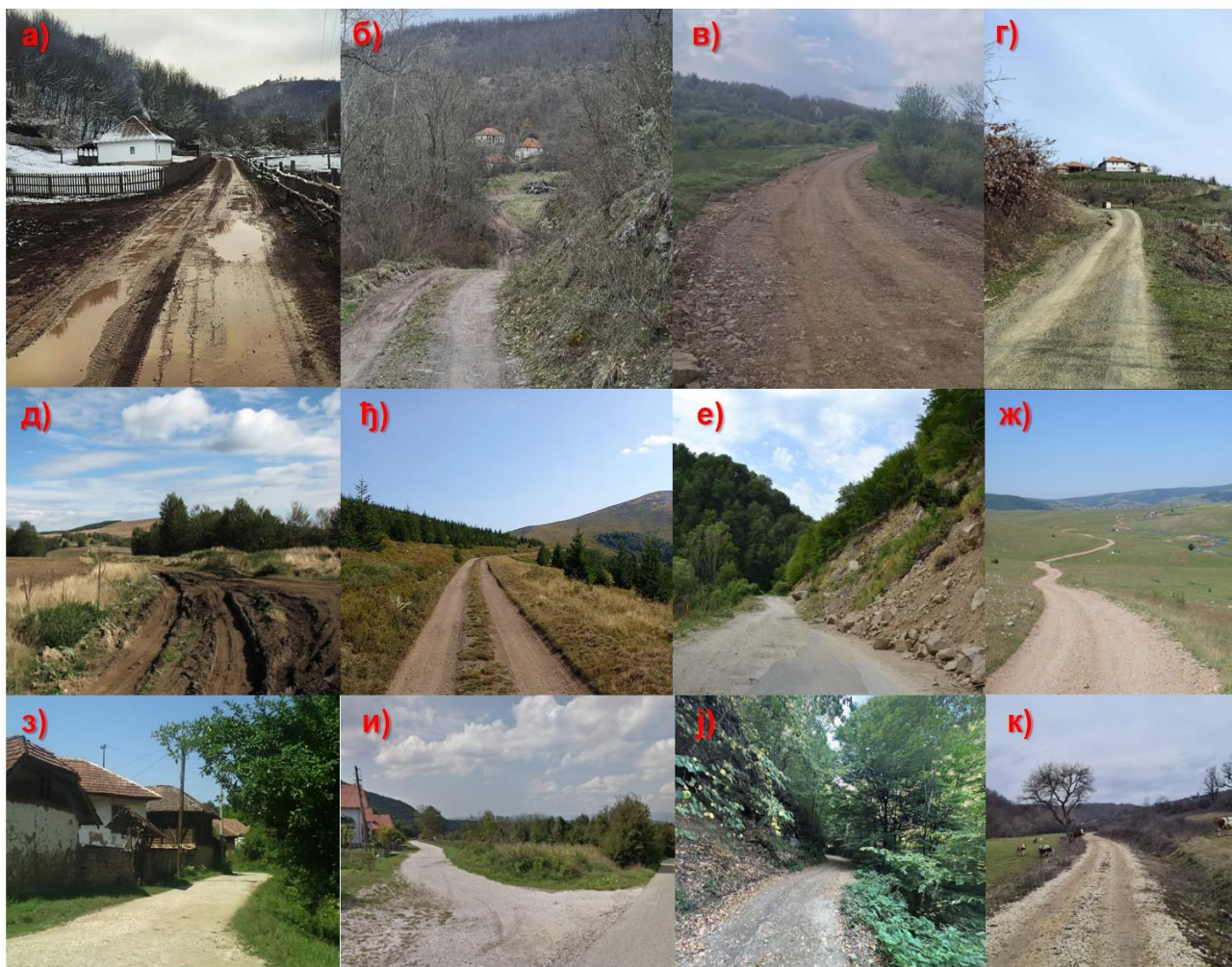
Како је као показатељ развијености друмске саобраћајне инфраструктуре и нивоа инфраструктурне опремљености руралних насеља коришћен показатељ изграђености путева са савременим коловозним застором до насеља, утврђено је да многа планинска рурална насеља немају обезбеђен приступ путевима са савременим коловозом. У појединим случајевима путеви су покривени туцаником или макадамом, али су најчешће земљане подлоге, без застора, као што су пољски и шумски путеви. Чак су и код путева са савременим коловозним застором уочена бројна оштећења: пукотине, ударне рупе, улегнућа, колотрази и деформације, као и недостаци асфалтног слоја. Многи путеви су прекривени земљаним или шљунковитим наносом услед неадекватног одвођења атмосферских вода, што додатно умањује њихову функционалност. Због тога је значајан део асфалтираних путева неопходно реконструисати и рехабилитовати. У таквим условима просторна изолованост насеља се продубљује, што негативно утиче на диверсификацију руралне економије, демографску стабилност и убрзава процесе депопулације.

Регулациони појас и ширина коловоза у брдско-планинским општинама у просеку износе од 2,5 до 3,0 m, а услед растања и постепеног сужења додатно се смањују, што значајно отежава безбедно одвијање саобраћаја. Ретки су примери реконструисаних општинских путева са ширином већом од 3,5 m. Посебно забрињава чињеница да је овако неповољно стање изражено управо у брдско-планинским и периферним општинама, где је квалитетна путна инфраструктура кључан предуслов за одрживост руралних насеља. Стога се може закључити да низак удео општинских путева са савременим коловозним застором представља један од значајних ограничавајућих фактора опстанка и развоја руралних подручја. Уочене разлике могу се делимично довести у везу са топографским карактеристикама и географским положајем ових општина: брдско-планински терени и периферни положај условљавају веће трошкове изградње и одржавања путева, што се одражава на нижи степен модернизације мреже.

Иако се тежи стандарду да сви категорисани путеви буду са савременим коловозним застором, у удаљеним планинским руралним насељима реконструкција и одржавање путева најчешће се своди на спорадично насипање шљунка и туцаника, без адекватне припреме подлоге и одговарајућег збијања материјала. С обзиром на то да већина ових путева нема адекватно изведену нивелацију, као ни прописно уређене канале за одвођење атмосферских вода, насути материјал се брзо спира услед падавина. Чак и тамо где одводни канали постоје, они се често не одржавају и зарасли су у вегетацију.

Честа улегнућа коловозне конструкције указују да њена носивост није пројектована у складу са предвиђеним оптерећењем и природним условима терена. У условима интензивних и дуготрајних падавина, карактеристичних за брдско-планинска подручја, атмосферске воде додатно деградирају носећи слој, остављајући велике неравнине и деформације које значајно отежавају кретање, чак и теренским возилима.

У планинским насељима општина Куршумлија и Сурдулица, као и у најудаљенијим деловима општина Мајданпек, Бољевац, Лучани и Сјеница, стање појединих општинских путева значајно ограничава проходност и редовно кретање путничких возила. На то указују и теренска запажања према којима се у појединим насељима, нарочито у зимском периоду и након обилнијих падавина, за кретање чешће користе теренска возила или возила са погоном на сва четири точка. Током теренског истраживања сачињена је фотодокументација стања општинских путева (Слика 6).



Слика 6. Стање категорисаних општинских путева у планинским руралним насељима – извод из фотодокументације. (а) насеље Добри До, Куршумлија; (б) насеље Трн, Куршумлија; (в) насеље Тачевац, Куршумлија; (г) насеље Шатра, Куршумлија; (д) насеље Топли До, Сурдулица; (ђ) насеље Ново Село, Сурдулица; (е) насеље Божица, Сурдулица; (ж) насеље Расно, Сјеница; (з) насеље Врбовац, Бољевац; (и) насеље Илино, Бољевац; (ј) насеље Рудна Глава, Мајданпек; (к) насеље Рудна Глава, Мајданпек. Извор: аутор.

Улагања у изградњу нових и асфалтирање постојећих општинских путева су ограничена и најчешће усмерена ка насељима са израженијим туристичким функцијама или у случајевима постојања ширег развојног интереса. Последњих година присутна је пракса, нарочито у општини Куршумлија, али и у другим општинама, да се поједини рурални путеви уређују применом рециклираног (струганог) асфалта, који се обезбеђује као донација од стране ЈП „Путеви Србије”. Унапређење стања путне мреже у значајној мери зависи од повремених донација државе и надлежних јавних предузећа. Према наводима локалног становништва, у општини Сјеница уређење, изградња и асфалтирање општинских путева делом се финансирају и средствима мештана који се налазе на привременом раду у иностранству, што је у извесној мери допринело побољшању постојећег стања. Поред друског, остали видови саобраћаја на истраживаном руралном подручју имају ограничен просторни обухват и функционални значај.

Железничка инфраструктура присутна је у општинама Чока, Тител, Лајковац, Лапово, Баточина, Мајданпек и Куршумлија, док само тангира простор општина Богатић, Лучани и Сјеница, а није заступљена у општинама Бољевац и Сурдулица. У већини анализираних општина она се своди на једну железничку трасу која пролази кроз територију општине, са ограниченим просторним обухватом, ниским интензитетом саобраћаја и релативно малим утицајем на доступност руралних насеља.

Застарелост железничке мреже, дотрајалост пружне инфраструктуре и технолошка превазиђеност опреме представљају значајна ограничења у функционисању железничког саобраћаја. Овакво стање негативно утиче на квалитет превозне услуге, пре свега на време путовања, поузданост и редовност саобраћаја, а у појединим случајевима железнички саобраћај није у функцији, као на пример у Куршумлији. Према обухвату насеља и интензитету саобраћаја, нешто повољнија ситуација уочава се у општинама Лајковац, Баточина и Лапово, кроз које пролазе пруге магистралног, односно европског значаја, при чему су трасе кроз Лајковац и Лапово електрифициране.

Водни саобраћај присутан је углавном у појединим урбаним центрима на обалама већих река (Тител – пристаниште на Тиси; Доњи Милановац – међународно пристаниште на Дунаву), без значајнијег утицаја на рурална насеља. Ваздушни саобраћај није развијен у руралном простору; изузеци су мање летелиште у Богатићу, локалног карактера, и војни аеродром „Дубиње“ код Сјенице, који није у функцији цивилне доступности.

Сходно наведеном, улога водног, ваздушног и железничког саобраћаја у унапређењу доступности и развоја руралних насеља остаје маргинална у односу на доминантан значај друмске инфраструктуре, што оправдава њено издвајање као примарног предмета анализе у овом истраживању.

5.1.3. Временски модел руралне доступности

Након анализе структуре, дужине и квалитета путне мреже, приступило се функционалној валоризацији саобраћајне доступности руралних насеља применом ГИС анализе временске удаљености од општинских центара. Циљ анализе био је да се утврди у којој мери постојећа путна мрежа омогућава доступност и приступачност руралних подручја, односно њихову функционалну повезаност са општинским центрима као носиоцима управних, услужних и привредних функција. Општински центри су коришћени као референтне тачке анализе јер представљају функционално и инфраструктурно најопремљенија насеља у оквиру општине. Временска удаљеност мерена је временом путовања аутомобилом, израженим у минутима, дуж постојеће саобраћајне мреже. Овакав приступ примењен је имајући у виду висок степен зависности становништва руралних насеља од индивидуалног аутомобилског саобраћаја.

За потребе анализе формирана је векторска мрежа саобраћајница, усклађена са класификацијом државних и општинских путева у Републици Србији. Иако се у сродним истраживањима често користе подаци из базе *OpenStreetMap*, ова база се не подудара у потпуности са домаћом категоризацијом путева. Због тога је мрежа државних путева I и II реда преузета од Јавног предузећа „Путеви Србије“ у векторском (.kmz) формату, док је мрежа општинских путева дигитализована на основу уредби о категоризацији општинских путева, уз коришћење снимака *Google Maps-a* и *Google Earth-a*.

Анализа је заснована на временском, односно изохроном моделу саобраћајне доступности, примењеном по узору на сродна истраживања (Jonard et al., 2007; Dijkstra & Poelman, 2008; Jonard et al., 2009; A. Lukić, 2012; Goerlich et al., 2016; Neumeier, 2016a; Гајић Протић, 2022; Gómez Valenzuela & Holl, 2023), уз прилагођавање параметара мрежне анализе. Модел и изохроне карте израђени су у софтверу QGIS применом алата за мрежне анализе, укључујући и Network Analysis (A. Lukić, 2012; Ivanović et al., 2024). Коришћена су два основна просторна слоја података: границе катастарских насеља и мрежа саобраћајница.

Изохрона анализа омогућава издвајање зона доступности у односу на дефинисано време путовања (Гајић et al., 2021; Гајић Протић, 2022). У овом истраживању усвојене су четири изохроне зоне: до 15 минута, 15–30 минута, 30–45 минута и више од 45 минута. Зона до 15 минута третирана је као простор високе доступности, односно као прихватљив праг за задовољавање основних свакодневних потреба становништва (Neumeier, 2016a). Време путовања до 30 минута примењује се као гранична вредност за разликовање доступнијих и

удаљенијих руралних подручја (Corpus et al., 2008; A. Lukić, 2012; Gómez Valenzuela & Holl, 2023), док се праг од 45 минута сматра максималним прихватљивим дневним временом путовања до центра. Сходно томе, подручја изван 45-минутне изохроне третирана су као изразито удаљена, односно периферна (Dijkstra & Poelman, 2008; Jonard et al., 2009; Brezzi et al., 2011; Goerlich et al., 2016; Viñas, 2019; Gómez Valenzuela & Holl, 2023).

Модел је генерисан на основу просечних брзина кретања возила по категоријама путева, дефинисаних у релевантним истраживањима (Jonard et al., 2007; Jonard et al., 2009; Neumeier, 2016a; Гајић Протић, 2022), које су модификоване у складу са категоријама државних и општинских путева у Србији и националним саобраћајним прописима. Усвојени параметри просечних брзина кретања на путевима:

- Ауто-пут (ДП IА реда): 120 km/h
- Мото-пут (ДП IВ реда): 90 km/h
- Државни путеви IВ реда: 70 km/h
- Државни путеви II реда: 60 km/h
- Општински путеви (са савременим коловозом): 40 km/h
- Општински путеви (макадам): 20 km/h

Просечно време путовања, као показатељ саобраћајне приступачности, израчунато је применом следеће формуле (Гајић Протић, 2022):

$$\text{Време путовања} = \frac{\text{Дужина саобраћајнице (km)}}{\text{Процењена брзина } \left(\frac{\text{km}}{\text{h}}\right)} \times 60 \quad (4)$$

На основу израђених карата временске удаљености и изведених квантитативних показатеља (Карта 11а и Карта 11б; Табела 27), рурална насеља класификована су према временској удаљености од општинског центра у четири категорије, у складу са претходно дефинисаним изохроним зонама. Будући да границе изохроних зона имају неправилан ток и у великој мери прате трасу путне мреже, поједини атари насеља могу се простирати кроз више зона доступности. Због тога је класификација извршена према положају изграђеног језгра насеља у односу на одговарајућу изохрону зону. Тако су насеља чије се изграђено језгро налази унутар петнаестоминутне изохроне сврстана у категорију 1 — приступачна подручја, док су насеља чије се изграђено језгро налази изван 45-минутне изохроне сврстана у категорију 4 — удаљена, односно периферна подручја (Гајић Протић, 2022).

Анализа временске удаљености руралних насеља од општинских центара указује на изражену просторну диференцијацију саобраћајне доступности у оквиру истраживаног руралног простора. Иако се, посматрано на нивоу укупног узорка, 70,29% руралних насеља налази унутар 30-минутне изохроне, а 39,71% унутар петнаестоминутне изохроне, просторни распоред зона доступности показује да ова вредност прикрива значајне регионалне и унутаропштинске разлике. Најповољнији обрасци доступности карактеристични су за равничарске, панонске и перипанонске општине, док се ограничена доступност најизразитије испољава у брдско-планинским, просторно пространијим и периферним општинама.

Највиши ниво саобраћајне доступности утврђен је у општинама Лапово и Баточина, у којима се сва рурална насеља налазе унутар петнаестоминутне изохроне општинског центра. Висок степен приступачности забележен је и у општинама Чока, Богатић и Лајковац, где се око 85% руралних насеља налази у зони до 15 минута. У свим равничарским и претежно равничарским општинама нема насеља удаљених више од 30 минута од општинског центра, што што потврђује висок ниво саобраћајне доступности и унутрашње просторне интегрисаности. Овакви резултати последица су повољних равничарских и благо заталасаних теренских услова, мање површине општина, компактније мреже насеља и релативно једноставне путне структуре, која омогућава брзо повезивање руралних насеља са општинским центрима.

Табела 27. Класификација руралних насеља према временским зонама доступности општинског центра

Општина	Број насеља по изохроним зонама				Укупан број насеља	% насеља по изохроним зонама			
	<15 min	15-30 min	30-45 min	> 45 min		<15 min	15-30 min	30-45 min	> 45 min
Чока	6	1	/	/	7	85,71	14,29	0,00	0,00
Тител	2	3	/	/	5	40,00	60,00	0,00	0,00
Богатић	11	2	/	/	13	84,62	15,38	0,00	0,00
Лајковац	15	3	/	/	18	83,33	16,67	0,00	0,00
Баточина	10	/	/	/	10	100,00	0,00	0,00	0,00
Лапово	1	/	/	/	1	100,00	0,00	0,00	0,00
Мајданпек	1	2	8	2	13	7,69	15,39	61,54	15,38
Бољевац	12	7	/	/	19	63,16	36,84	0,00	0,00
Лучани	10	13	8	4	35	28,57	37,14	22,86	11,43
Сјеница	29	39	21	11	100	29,00	39,00	21,00	11,00
Куршумлија	29	25	19	16	89	32,58	28,09	21,35	17,98
Сурдулица	13	12	7	8	40	32,50	30,00	17,50	20,00
Укупно	139	107	63	41	350	39,71	30,58	18,00	11,71

Извор: Обрада и прорачун аутора на основу резултата ГИС анализе

Супротан просторни образац уочава се у брдско-планинским и периферним општинама региона Јужне и Источне Србије и југозападног дела Србије, у којима изохроне зоне имају израженије издужен ток, условљен правцима пружања долина, планинских превоја и главних путних коридора. Најнеповољније вредности забележене су у Мајданпеку, где се чак 76,92% руралних насеља налази изван 30-минутне изохроне, при чему је највећи број насеља у зони 30–45 минута. Овакав резултат указује на слаб ниво унутрашње просторне интегрисаности општине, што је условљено великом површином, разуђеним рељефом, дисперзним распоредом насеља и ограниченом пропусношћу локалне путне мреже.

Изразито неповољна доступност карактерише и Куршумлију, Сурдулицу, Лучане и Сјеницу, где значајан део руралних насеља припада зонама удаљености већим од 30 минута. У Куршумлији је 39,33% насеља изван 30-минутне изохроне, у Сурдулици 37,5%, у Лучанима 34,29%, а у Сјеници 32%. Посебно је значајно што су у овим општинама присутна и насеља изван 45-минутне изохроне, у Сурдулици 20% насеља, Куршумлији 17,98%, Мајданпеку 15,38%, Лучанима 11,43% и Сјеници 11%, што указује на формирање изразито периферних руралних зона. Оне су најчешће везане за планинске, пограничне и слабије проходне делове општина, где се неповољни физичко-географски услови, велике међунасељске удаљености, недовољан квалитет локалних путева и периферни географски положај заједнички одражавају на ограничену свакодневну мобилност становништва.

Посебно важан просторни налаз јесте да се у брдско-планинским општинама најприступачнија насеља углавном концентришу у котлинским и долињским зонама, као и дуж главних саобраћајних праваца, пре свега државних путева. То показује да доступност није равномерно распоређена унутар општинских територија, већ да се формира у виду доступних коридора и језгара око општинских центара, док су периферни, виши и морфолошки сложенији делови простора слабије интегрисани. На тај начин путна мрежа у овим општинама обезбеђује делимичну, али не и потпуну просторну интеграцију руралних подручја.

Анализа структуре површина по изохроним зонама додатно потврђује уочене просторне обрасце доступности. Док се 70,29% насеља налази унутар 30 минута путовања, исти временски обухват покрива 61,09% укупне површине истраживаних општина, што указује да су изграђена насељска језгра чешће смештена у приступачнијим деловима простора, док шири периферни делови територија остају слабије доступни. Најизраженија површинска периферност забележена је у Сурдулици, где је 32,25% територије изван 45-минутне изохроне,

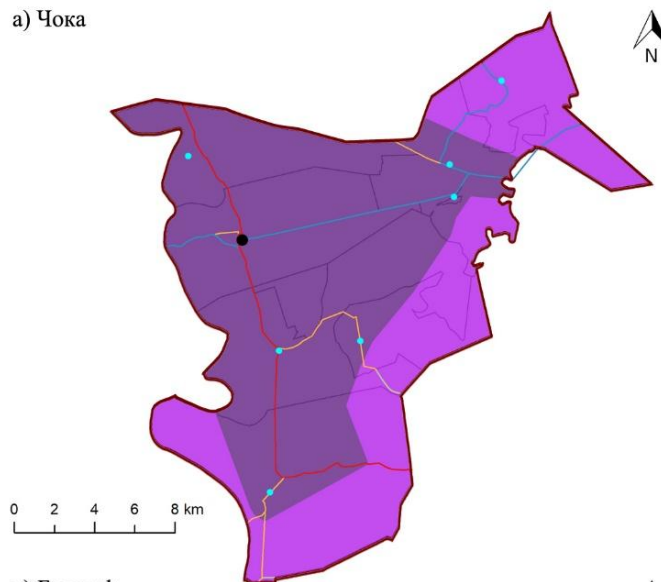
затим у Куршумлији (27,01%), Мајданпеку (26,98%) и Лучанима (23,80%). Насупрот томе, у Лапову, Баточини, Лајковцу, Богатићу, Тителу и Чоки највећи део територије налази се у зонама до 30 минута, што потврђује виши степен просторне компактности и саобраћајне интегрисаности.

Укупно посматрано, изохрона анализа показује да путна мрежа у равничарским и компактнијим општинама углавном обезбеђује добру доступност руралних насеља општинским центрима, док је у брдско-планинским, пространим и периферним општинама њена интегративна улога знатно ограниченија. У тим просторима доступност је селективна и условљена рељефом и саобраћајним коридорима: најповољнија је у долинским зонама и дуж главних путних праваца, док су удаљена, висински изолованија и погранична насеља слабије функционално повезана са општинским центрима.

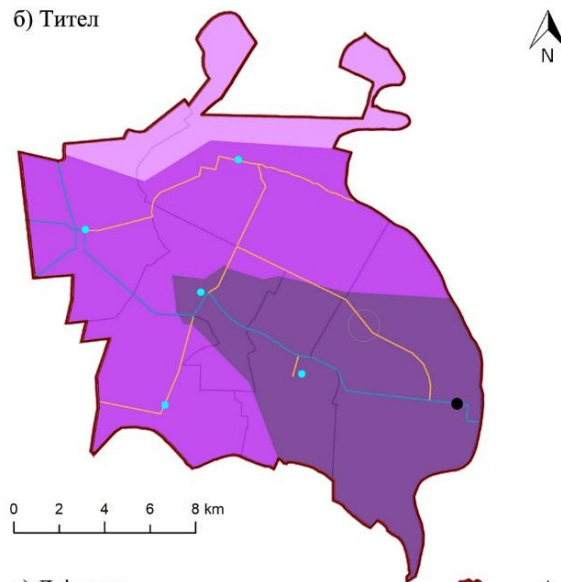
Резултати временског модела кореспондирају са претходно утврђеним квалитетом општинске путне мреже, јер су најнеповољније вредности временске удаљености забележене управо у општинама са најнижим уделом општинских путева са савременим коловозом, пре свега у Мајданпеку, Куршумлији, Сјеници и делимично Сурдулици. Стога се временски модел доступности може тумачити као функционална потврда претходне анализе квалитета путне мреже: тамо где је удео општинских путева са савременим коловозом низак, доступност руралних насеља је, по правилу, слабија, а зоне удаљености просторно израженије.

То указује да недовољна модернизација локалне путне мреже, у комбинацији са брдско-планинским рељефом, већим просторним обухватом општина, дисперзним распоредом насеља и периферним положајем, продужава време путовања и слаби функционалну интеграцију руралних подручја. Сходно томе, приоритет у унапређењу саобраћајне инфраструктуре и доступности треба усмерити ка руралним насељима изван 30-минутне, а нарочито изван 45-минутне изохроне општинских центара, пре свега у брдско-планинским, пограничним и периферним деловима Мајданпека, Куршумлије, Сурдулице, Сјенице и Лучана.

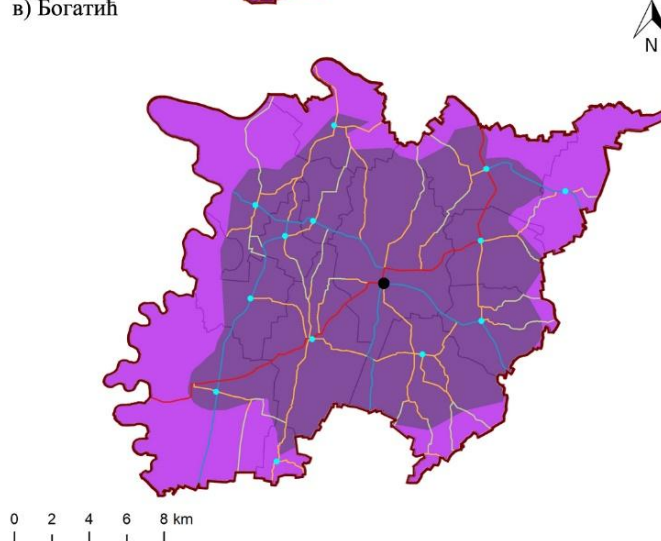
а) Чока



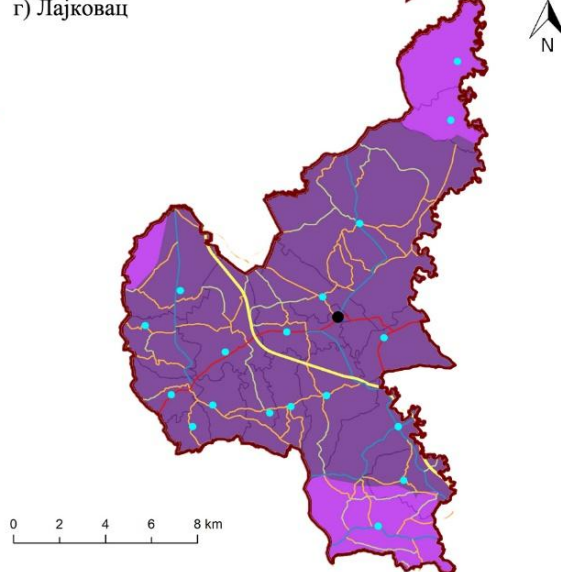
б) Тител



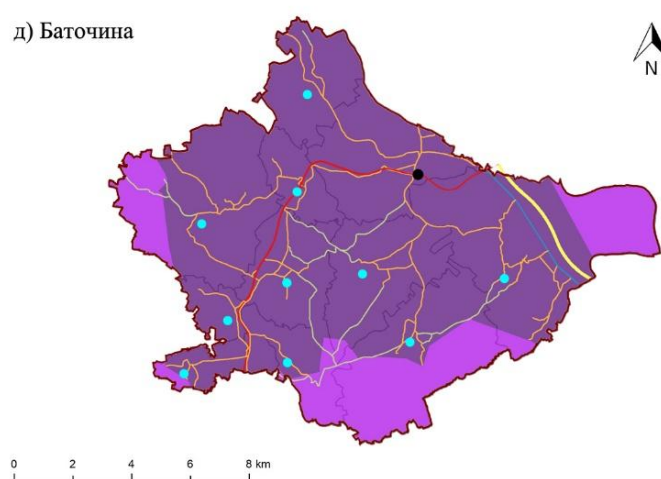
в) Богатић



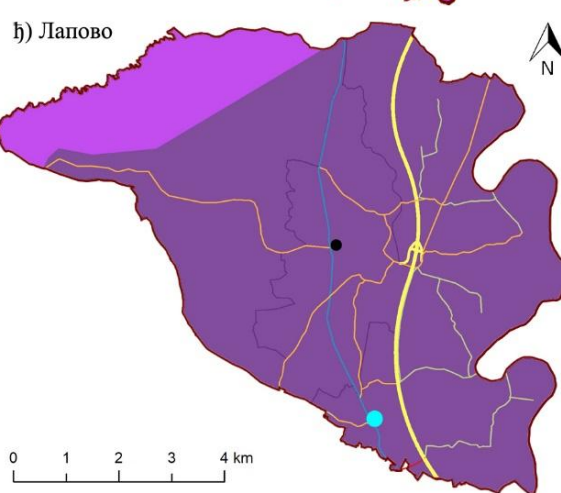
г) Лајковац



д) Баточина



ђ) Лапово

**Легенда:**

- граница општине
- граница насеља
- општински центар
- остала насеља

Удаљеност од центра:

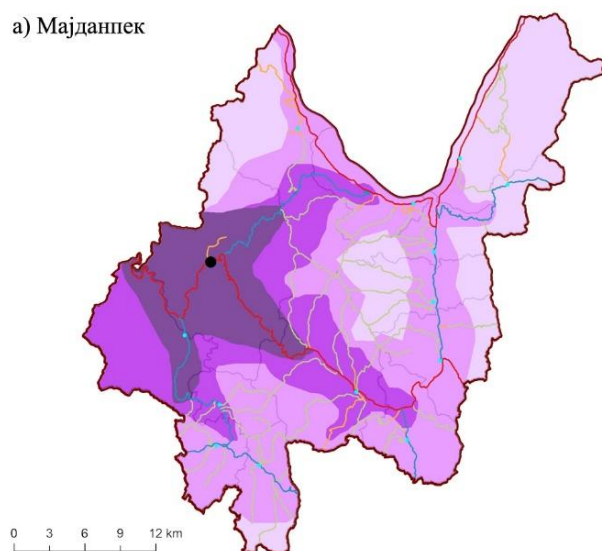
- < 15 мин.
- 15 - 30 мин.
- 30 - 45 мин.
- > 45 мин.

Категорије путева:

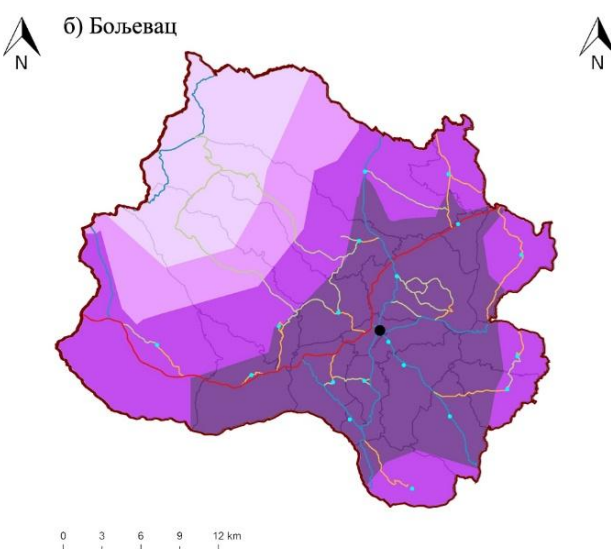
- државни пут IА реда (ауто-пут)
- државни пут IБ реда
- државни пут II реда
- општински пут (асфалт)
- општински пут (макадам)

Карта 11а. Изохрони модел временске удаљености руралних насеља од општинског центра (Извор: аутор)

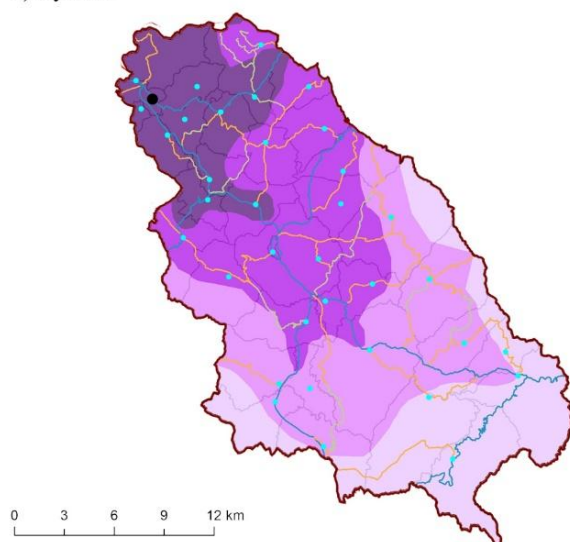
а) Мајданпек



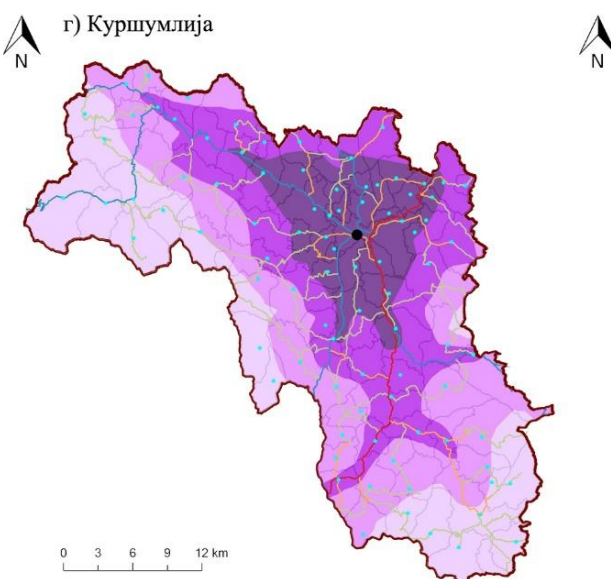
б) Бољевац



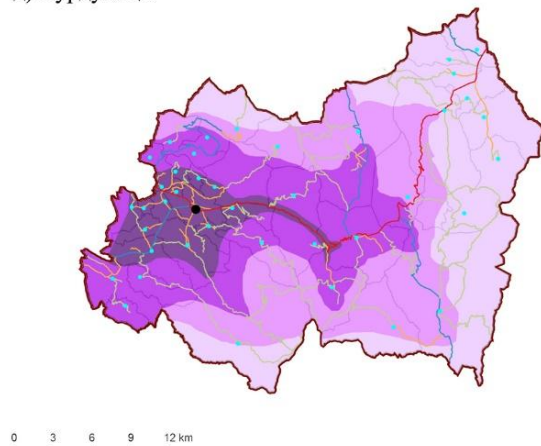
в) Лучани



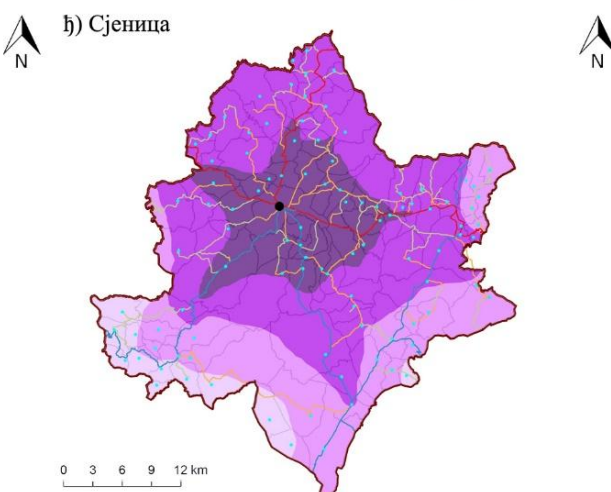
г) Куршумлија



д) Сурдулица



ђ) Сјеница

**Легенда:**

- граница општине
- граница насеља
- општински центар
- остала насеља

Удаљеност од центра:

- < 15 мин.
- 15 - 30 мин.
- 30 - 45 мин.
- > 45 мин.

Категорије путева:

- државни пут IА реда (ауто-пут)
- државни пут IБ реда
- државни пут II реда
- општински пут (асфалт)
- општински пут (макадам)

Карта 116. Изохрони модел временске удаљености руралних насеља од општинског центра (Извор: аутор)

5.2. ПРОСТОРНИ РАЗВОЈ ВОДНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Есенцијални значај воде за развој и функционисање организованог друштва указује на специфичну улогу водне инфраструктуре (Д. Ђорђевић, 2014). Под водном инфраструктуром, као делом техничке инфраструктуре, подразумевају се водоводни и канализациони системи, као и системи за коришћење воде, заштиту вода и заштиту од вода (Žegarac & Arsić, 1999). Снабдевање насеља водом и каналисање насеља, односно водоводни и канализациони системи обухватају снабдевање становништва и привреде водом, као и одвођење искоришћених отпадних вода (Žegarac, 1998).

У овом раду анализа је усмерена на водоводну инфраструктуру, односно системе за захватање, пречишћавање и дистрибуцију воде, као и на канализациону инфраструктуру, односно системе за одвођење и пречишћавање отпадних вода. Посебна пажња посвећена је сагледавању достигнутог степена развијености ових система у руралним насељима, са нагласком на разлике између урбаних и руралних простора, регионалне неравномерности, положај брдско-планинских подручја и стање у одабраним општинама које имају карактер студија случаја.

Оваква анализа омогућава идентификовање основних просторних образаца, позитивних примера, карактеристичних решења и ограничења у развоју водоводне и канализационе инфраструктуре. На тој основи могу се издвојити приоритетни објекти и мере значајни за поузданије и контролисано водоснабдевање, ефикасније управљање отпадним водама и унапређење услова живота у руралним просторима.

Анализа водоводне и канализационе инфраструктуре заснована је пре свега на подацима Републичког завода за статистику Србије (РЗС), који у оквиру редовних статистичких истраживања прати снабдевање питком водом, каналисање и испуштање отпадних вода, као и опремљеност станова инфраструктурним инсталацијама. Подаци су коришћени из статистичких годишњака, публикације „Општине и региони у Републици Србији” и базе података РЗС-а. Посебан значај имају пописни подаци о опремљености станова инсталацијама, који од пописа 2002. године омогућавају сагледавање начина водоснабдевања и каналисања отпадних вода по регионима, областима, општинама и типу насеља. На основу њих могуће је разликовати станове прикључене на јавни водовод и индивидуалне облике водоснабдевања, као и станове прикључене на јавну канализацију, септичку јаму или станове без прикључка на организован систем одвођења отпадних вода.

За раније пописне периоде, пре 2002. године, подаци су методолошки ограниченији, јер се званична статистика у већој мери ослањала на податке о опремљености станова купатилом и туалетом. Такви подаци могу се тумачити само као посредан показатељ санитарне и комуналне опремљености, јер не омогућавају разликовање прикључка на јавну канализацију, септичке јаме или других техничких решења, као ни јавно и индивидуално водоснабдевање (Малобабић и Маричић, 2004). Иако су подаци РЗС-а коришћени као основни и методолошки најупоредивији статистички извор, они не омогућавају прецизно сагледавање изграђености, просторног обухвата, техничког стања, начина управљања и функционалности водоводних и канализационих система на нивоу појединачних насеља. Посебно ограничење представља непостојање детаљне евиденције о дужини мреже, броју прикључака, капацитетима, начину управљања и одржавања система, као и о сеоским, месним и другим локалним водоводима који нису у систему јавног управљања.

Због тога су статистички подаци допуњавани секторским извештајима, студијама и подацима надлежних институција, стручних удружења и јавних комуналних предузећа. Посебан значај имају извештаји Удружења за технологију воде и санитарно инжењерство, које од 2015. године, кроз наменски упитник, прикупља и обрађује податке о раду ЈКП која се баве снабдевањем водом за пиће, сакупљањем, одвођењем и пречишћавањем отпадних вода. Ови извештаји садрже актуелне податке о стању сектора вода, развијености водоводне и канализационе

инфраструктуре, раду предузећа, губицима, функционалности постројења за пречишћавање отпадних вода и проблемима у управљању системима. Будући да не постоји јединствена, ажурна и јавно доступна база података о стању водоводне и канализационе инфраструктуре, уочавају се одступања између различитих извора, што је последица различитих методолошких приступа, обухвата и узорака (UTVSI, 2024).

За потребе детаљније анализе у одабраним руралним општинама, подаци на нивоу насеља прикупљани су и непосредно од локалних јавних комуналних предузећа, путем упитника. За водоводну инфраструктуру прикупљени су подаци о начину водоснабдевања руралних насеља, обухвату водоводном мрежом и основним карактеристикама функционисања и управљања системима. За канализациону инфраструктуру прикупљени су подаци о начину канализације отпадних вода, управљању и третману отпадних вода, као и о основним карактеристикама функционисања канализационих система.

Међутим, достављени подаци били су неуједначени по обиму, структури и степену прецизности. У највећој мери имали су описни карактер и односили су се на постојање или изостанак водоводних и канализационих система у насељима. Детаљни квантитативни, технички и просторни подаци на нивоу насеља, као што су број прикључака по насељима, дужина водоводне мреже, структура и материјал мреже, пречници цевовода и просторни обухват система, најчешће нису били доступни или нису достављени. Због тога је могућност потпуно упоредиве и просторно прецизне анализе између руралних насеља и општина била ограничена, па су добијени подаци коришћени пре свега за утврђивање основног обухвата и организације водоводних и канализационих система.

Посебан проблем представљала је непотпуна евиденција сеоских, месних и локалних водовода, нарочито оних који нису у систему јавног управљања. Јединице локалне самоуправе и јавна комунална предузећа најчешће располажу подацима о системима који су у њиховој надлежности, док за мање локалне водове често не постоје систематизовани подаци о броју, локацији, техничком стању, управљачком статусу и редовности контроле квалитета воде. Услед наведених ограничења, институционални подаци допуњавани су теренским увидом и информацијама прикупљеним од представника месних заједница и других локалних актера, нарочито у случајевима када поједини локални или неформални системи нису били евидентирани у званичним подацима ЈКП.

5.2.1. Просторни развој водоводне инфраструктуре

Снабдевање водом представља један од основних животних и инфраструктурних услова. Поред обезбеђивања довољних количина здравствено исправне воде, оно подразумева и развијену инфраструктуру за њено захватање, прераду и дистрибуцију. Основни елементи инфраструктурног система за снабдевање водом су: водозахват, постројење за припрему и пречишћавање воде, доводи, резервоари, пумпне станице, уколико постоје висинске зоне, као и примарна и секундарна водоводна мрежа (Žegarac, 1998). Поред тога, изворишта представљају један од основних елемената инфраструктуре за снабдевање водом, при чему се њихова вредност одређује квалитетом и количином расположиве воде (Žegarac, 1998). Распоживост водних ресурса зато представља једну од кључних природних и просторно-функционалних детерминанти планирања система водоснабдевања.

5.2.1.1. Водни ресурси и изворишта као детерминанта развоја водоснабдевања

За снабдевање водоводних система користе се подземне воде, као и површинске воде река и језера. Подземне воде формирају се у различитим типовима издани и просторно су неравномерно распоређене на територији Србије (Polomčić i dr., 2011). У јавном водоснабдевању учествују са око 70%, што потврђује њихов изузетан значај за снабдевање становништва водом за пиће (Урошев и др., 2017). Највећи део експлоатисаних подземних вода потиче из алувијалних изворишта, око 56%, затим из карстних извора, око 18%, основног

водоносног комплекса, око 17%, и неогених слојева, око 8% (Урошев и др., 2017). Могућности њихове експлоатације условљене су хидрогеолошком грађом простора, издашношћу изворишта, квалитетом воде и степеном њихове заштите.

У Војводини највећи значај за водоснабдевање имају субартерске и артерске издани основног водоносног комплекса, из којих се захвата око 62,5% подземних вода (Polomčić i dr., 2011). Око 26% подземних вода захвата се из алувијалних, а око 11,5% из неогених изворишта. Подземне воде се претежно експлоатишу са већих дубина, које се од приобаља Дунава ка североисточној Бачкој и Банату знатно повећавају, при чему дубине бунара у појединим деловима Баната достижу и до 230 m (ВОРС, 2001). Међутим, даља експлоатација подземних вода у Војводини ограничена је снижавањем нивоа подземних вода у основном водоносном комплексу, као последицом дуготрајне експлоатације у количинама већим од природног обнављања (Polomčić i dr., 2011). Додатни проблем представља неповољан квалитет воде, који је често оптерећен повећаним садржајем хуминских материја, амонијака, гвожђа, мангана, натријума и арсена (Polomčić i dr., 2011; РПП АП Војводине, 2021). Угрожене су и алувијалне издани, нарочито у зонама урбанизације, при чему њихов квалитет у значајној мери зависи и од квалитета речних вода (Урошев и др., 2017).

Простор Србије **јужно од Саве и Дунава** одликује се већом хидрогеолошком разноврсношћу. Изворишта су формирана у алувијалним, неогеним, карстним и пукотинским водоносним срединама, односно у срединама интергрануларне, пукотинске и пукотинско-карстне порозности. Највећи значај за водоснабдевање имају алувијална изворишта у приобаљима већих водотокова, из којих се експлоатише око 70% подземних вода, као и карстне средине, из којих потиче око 25% подземних вода (ВОРС, 2001). Неогени водоносни хоризонти експлоатишу се на више локалитета, али су изворишта већег значаја формирана углавном у ширем подручју Јагодине и Лесковца. Квалитет подземних вода у овом делу Србије генерално је повољнији него у Војводини, посебно у карстним подручјима источне и западне Србије, док су алувијалне и неогене воде углавном употребљиве за пиће, уз потребу континуираног праћења и заштите изворишта (Урошев и др., 2017).

У југозападној Србији значајну улогу у водоснабдевању имају карстна врела, од којих је велики број каптиран за потребе општинских водоводних система, док су алувијалне водоносне средине мањег значаја и углавном се користе за локално водоснабдевање (ВОРС, 2001). Насупрот томе, у **Шумадији, централној и западној Србији** највећи значај имају алувијална изворишта већег капацитета, нарочито у долинама Велике Мораве, Дрине, З. Мораве и Ибра (Polomčić i dr., 2011). Ова изворишта имају важну улогу у снабдевању већих градских центара. Поред њих, користе се и карстна, неогена, пукотинска и пукотинско-карстна изворишта, која су посебно значајна за локалне и мање општинске системе. На **простору јужне и источне Србије** алувијална изворишта већег капацитета углавном су везана за долину Јужне Мораве и њених притока, док посебан значај имају карстне издани у карбонатним стенама Карпато-балканида у источној Србији, које располажу значајним резервама подземних вода и имају важну улогу у регионалном и локалном водоснабдевању (ВОРС, 2001; Polomčić i dr., 2011).

Према садашњем степену истражености, највећа концентрација постојећих и потенцијалних изворишта подземних вода значајних за јавно водоснабдевање налази се у алувијалним наслагама већих речних система (68%), пре свега Дунава, Саве, Дрине и Велике Мораве, затим у карстним планинским подручјима југозападне и источне Србије (25%), као и у појединим неогеним басенима централне Србије (Polomčić i dr., 2011). Око 65% националних потенцијала изворишта подземних вода налази се у централној Србији, а око 35% у Војводини. Ипак, са аспекта дугорочне сигурности водоснабдевања, као посебно угрожена подручја издвајају се поједини делови централне Србије, пре свега Шумадија и простор Копаоника, услед ограничене расположивости подземних вода (Урошев и др., 2017).

Иако подземне воде представљају основни ресурс водоснабдевања у Србији, њихова просторна неравномерност, ограничена издашност и проблеми квалитета показују да оне нису равномерно доступан нити дугорочно довољан ресурс. Посебно је важно што су најзначајнија алувијална изворишта количински и квалитативно условљена режимом површинских вода, па су осетљива на маловодне периоде и климатске промене (Урошев и др., 2017).

Додатно ограничење представља неповољна расположивост површинских вода, по којој Србија припада сиромашнијим подручјима Европе (Б. Ђорђевић, 2018). Просторна и временска неравномерност водних ресурса потврђује да се поуздано водоснабдевање не може заснивати без годишњег регулисања вода у **акумулацијама** (Б. Ђорђевић, 2018). Оне су вештачки водопривредни објекти који се граде како би се коришћење вода временски и просторно ускладило са потребама становништва и привреде (Žegarac, 1998).

У Србији је до сада изграђено више од 30 већих акумулација, укупне запремине близу 800 милиона m^3 , од којих се значајан број користи првенствено за водоснабдевање (Прилог 6). Поред њих, изграђено је и више од 100 мањих акумулација, чија се укупна запремина процењује на око 35 милиона m^3 (ВОРС, 2001; Урошев и др., 2017). Међутим, од деведесетих година XX века динамика изградње акумулација знатно је успорена. У овом периоду изграђене су само три веће: Барје 1991. године, Првонек 2005. године и Стубо-Ровни 2015. године. Акумулације Селова и Сврачково налазе се у фази изградње, док је за акумулацију Боговина у току израда планског документа. Због тога постојеће и планиране акумулације у наредном периоду имају кључну улогу у обезбеђивању потребних количина воде, ублажавању неповољних водних режима и стварању услова за дугорочно стабилно водоснабдевање становништва и привреде. Ове акумулације, заједно са постојећим и планираним извориштима, представљају важну основу општинских и регионалних водоводних система.

5.2.1.2. Регионални водоводни системи као дугорочни концепт водоснабдевања

Развој водоводне инфраструктуре у Србији одвија се у сложеним природним и просторним условима, с обзиром на то да се Србија сврстава у земље релативно сиромашне водом, са изразито неповољним и неравномерним водним режимима (ППРС, 2021). Просторна неравномерност водних ресурса, ограничена издашност појединих изворишта и проблеми квалитета воде у појединим подручјима условили су потребу за развојем интегралних водопривредних система. Иако подземне воде учествују са око 70% у јавном водоснабдевању Србије (Урошев и др., 2017), њихова просторна неравномерност и ограничене могућности експлоатације указују да се дугорочно сигурно водоснабдевање не може заснивати искључиво на локалним извориштима. У том контексту, акумулације имају кључну улогу, јер омогућавају просторну и временску прераспodelу вода, ублажавање неповољних водних режима и обезбеђивање довољних количина воде за стабилно водоснабдевање (Урошев и др., 2017; Б. Ђорђевић, 2018; ВОРС, 2001).

Концепција трајног и поузданог водоснабдевања у планским документима заснива се на развоју регионалних водоводних система. **У Републици Србији планиран је развој 18 регионалних система и већег броја подсистема за водоснабдевање насеља и индустрије водом највишег квалитета** (Б. Ђорђевић, 2018: 52). Ови системи представљају окосницу дугорочног концепта водоснабдевања, заснованог на развоју интегралних система у којима вишенаменске акумулације имају посебан значај (ППРС, 2021). Регионални системи предвиђени су као трајно решење водоснабдевања Србије, **са важном улогом и у снабдевању руралних насеља**, будући да њихов просторни обухват досеже и до брдско-планинских подручја (Б. Ђорђевић, 2018). На извориштима ових система планиран је одговарајући технолошки третман воде у постројењима за припрему воде за пиће, чиме се обезбеђује висок квалитет прерађене воде (ППРС, 2021).

Табела 28. Регионални водоводни системи и подсистеми

Систем	Подсистем	Изворишта	Насеља
Горње-јужноморавски	Врањско-пчињски	ак. Првонек , Прохор-Пчиња, моравски алувиони	Врање, Бујановац, Прешево, Трговиште
	Власинско ј.	Власина, ак. Лисина	Владичин Хан, Сурдулица
Доње-јужноморавски	Топлички	ак. Селова*, ак. Бресница	Куршумлија, Прокупље, Ниш
	Нишавски	ПВ, ак. Селова*	Ниш
	Власински	ак. Свође, Власина	Власотинце
	Јабланички	ак. Барје, Брестовац и Кључ	Лесковац, Бојник, Лебане, Медвеђа
	Моравички	ак. Бован	Алексинач, Сокобања, Ражањ
Западноморавско-увачки (рзавски)	Рзав	ак. Сврачково* , ак. Роге, ак. (Велика) Орловача, В. Рзав	Ариље, Лучани, Пожега, Чачак, Г. Милановац (Косјерић и Ивањица)
	Западна Морава	ак. Врући, ак. Златибор-Рибница , Сеча р., Скрапеж, Ношница, Грабовица	Ужице, Чајетина, Косјерић, Ивањица
	Увац	ак. Увац, ак. Кокин Брод , веза са В.Рзавом	Сјеница, Нова Варош, Пријеполје, Прибој
Ибарско-шумадијски	Студеница – Лопатница	ак. Студеница, ак. Лопатница, ак. Гружа, Грошница , алувиони В. и З. Мораве, Ибра	Краљево, В. Бања, Шумадија до Раче, Аранђеловца, могуће и Трстеник
	Рашка	Рашка (врела) , Вучинић, Бела Вода (Људска р.), ак. Рибариће-Ибар, ак. Бараково	Нови Пазар, Рашка
Расинско-поморавски		ак. Ћелије, ППВ Мајдево , алувиони, Равна р. и Забреге	Крушевац, Александровац, Варварин, Параћин, Ћуприја (могуће Трстеник)
Тимочки	Бор – Зајечар	ак. Грлиште, ак. Боговина* , извори, алувион	Бољевац, Бор, Зајечар, Неготин
	Књажевачки	ПВ, ак. Жуковац, Околиште	Књажевац и долине Тимока
Моравско-млавски	Морава – Млава	алувиони (Шалинац, Годомин , моравски), ак. Витман и ак. Градац	Смедерево, Петровац, М. Црниће, Пожаревац, Жабари, В. Градиште, Голубац, В. Плана, С. Паланка
	Кучевски	Буковска река	Кучево и Мајданпек
Колубарски		ак. Стубо-Ровни , врела, Градац , алувиони	Ваљево, Уб, Мионица, Љиг, Лајковац, Лазаревац
Савско-београдски		алувион, река Сава, Савско језеро – ППВ Макиш 1 и 2	Београд, водом оскудна Шумадија до Младеновца, део Срема
Мачвански		алувиони Мачве, Подриња и Посавине	Богатић, Лозница, Шабац. Део воде за Срем (Сремска Митровица и Рума)
Јужнобанатски		локална изворишта и алувион Ковин - Дубовац	Панчево, Ковин, Опово, Ковачица, Алибунар, Вршац, Пландиште, Б.Црква
Сремски		дрински и савски алувиони (Јарак-Кленак, Грабовац)	С. Митровица, Пећинци, Рума, Ириг (део из Београдског и Мачванског)
Новосадски		ПВ (алувион Дунава, Тисе, ОВК)	Нови Сад, Беоцин, Б. Петровац, Б. Паланка, Темерин, Зрењанин
Бачки		алувиони и воде Дунава	Апатин, Сомбор, Озаци, Бач, Кула, М. Иђош, Б.Топола, Врбас, Србобран, Бечеј
Систем Горње Тисе		ПВ из ОВК и алувијон	Суботица, Кањижа, Н. Кнежевац, Сента, Кикинда, Ада, Чока, Н. Црња
Метохијски	Пећ-Исток-Клина	ПВ, ак. Мова – Клина	Пећ, Исток, Клина
	Радоњић	ПВ, ак. Радоњић	Дечани, Ђаковица, Ораховица
	Ј. Метохија	ПВ	Призрен, Сува Река,
Приштинско-митровачки		ак. Газиводе, ак. Грачанка, ак. Батлава	Северни део Косова и Метохије, Приштина
Јужнокосовски-биначки		ПВ, ак. на Лепенцу, ак. Кремената	Урошевац, Штимље, Витина, Ѓњилане, К. Каменица

Извор: ППРС, 2021; Б. Ђорђевић, 2018; Урошев и др., 2017. **Напомена:** ПВ – подземне воде; **болд** - изграђени објекти; ОВК- основни водоносни комплекс; *-у изради пројектно-планска документација или је акумулација у изградњи.

Регионални системи и подсистеми водоснабдевања у Србији налазе се у различитим фазама развоја (Табела 28). Њихова изградња одвијала се неуједначеном динамиком. Код појединих система развијени су само одређени сегменти и делови подсистема, као код Колубарског и Тимочког система, док су преостали делови у фази изградње. Код значајног броја система формирана је већина основних елемената, као код Горње-јужноморавског, Доње-јужноморавског и Расинско-поморавског система, док поједини системи већ у значајној мери обављају функцију регионалног водоснабдевања (В. Ђорђевић, 2008; Б. Ђорђевић, 2018; Урошев и др., 2017). Међу њима се издвајају Западно-моравско-рзавски, Приштинско-митровачки и Савско-београдски систем, који има регионални карактер с обзиром на број становника који снабдева. Спорија реализација планираних елемената карактерише Мачвански, Моравско-млавски и Ибарско-шумадијски систем, док су у Војводини регионални системи развијени у зони Новог Сада, Сремске Митровице и Руме–Ирига (В. Ђорђевић, 2008; Б. Ђорђевић, 2018; РПП АП Војводине, 2021). Ипак, просторни обухват регионалних система и степен повезаности корисника још увек су ограничени, а поједини подсистеми и делови система не функционишу као јединствене целине.

Концепт регионалног водоснабдевања заснива се на постепеном физичком и функционалном повезивању локалних и општинских водоводних система, и изградњи нових акумулација и изворишта, у оквиру просторно ширих и функционално сложенијих система (Б. Ђорђевић, 2018). При томе предност се даје локалним извориштима подземних вода највишег квалитета, док регионални системи обезбеђују недостајуће количине воде (Б. Ђорђевић, 2018; ППРС, 2021). На тај начин они не замењују локална изворишта, већ их допуњују и интегришу у поузданији систем водоснабдевања.

И поред постепеног повезивања са регионалним системима, постојећа мања локална изворишта не би требало напуштати без јасно дефинисане заштитне и резервне функције. Она задржавају значај као резервни ресурси за водоснабдевање насеља у случају хаваријских ситуација, поремећаја у раду регионалног система или других ванредних околности (Измене и допуне ППО Лајковац, 2018). Истовремено, прикључивање локалних водовода на регионалне системе условљено је претходним техничким и организационим унапређењем мрежа, пре свега смањењем губитака, увођењем мерења и контроле потрошње. Ово је посебно важно за мање локалне и сеоске водоводе, које често карактеришу непотпуна евиденција, слаба контрола и ограничени управљачки капацитети.

Регионални системи водоснабдевања представљају стратешки правац развоја водоводне инфраструктуре у Србији, јер омогућавају обезбеђивање додатних количина воде, већу поузданост снабдевања и квалитетнију контролу система. Међутим, њихова пуна функционалност зависи од изградње недостајућих елемената, повезивања са локалним системима и техничког унапређења локалних мрежа. Досадашња спора динамика реализације показује да се, нарочито у руралним, планинским и удаљеним насељима, не може ослањати искључиво на будуће прикључење регионалним системима, већ је неопходно паралелно развијати локалне, технички унапређене и контролисане облике јавног водоснабдевања.

Имајући у виду да су реализација регионалних система, њихов просторни обухват и степен повезаности корисника још увек ограничени, за оцену стварног стања водоснабдевања неопходно је сагледати савремену развијеност водоводне мреже, степен прикључености становништва и домаћинства, као и просторне разлике у опремљености станова водоводним инсталацијама, посебно у руралним, планинским и периферним насељима.

5.2.1.3. Развој водоводних система

Први системи за водоснабдевање на простору Србије јављају се још у римском периоду, док се савремени водоводи развијају од краја XIX века (Урошев и др., 2017). Интензивнији развој водоводних система започиње током осамдесетих година XX века, као последица растућих потреба за водом (ВОРС, 2001). Урбанизација, привредни развој и повећање просечне норме

потрошње условили су брже ширење водоводних система, па су првобитно мањи градски и општински водоводи, услед раста броја корисника и прикључака, постепено дограђивани и трансформисани у веће и сложеније системе.

Према просторном обухвату и функцији, најсложенији су регионални водоводни системи, намењени снабдевању више јединица локалне самоуправе. Поред њих, значајну улогу имају градски и општински системи, који снабдевају општинске и градске центре, као и различит број околних насеља. У руралним подручјима присутни су и мањи сеоски и локални водоводи, од којих су поједини поверени на управљање јавним предузећима, док велики број функционише ван система јавног водоснабдевања.

У савременом периоду **водоводни системи у Србији** налазе се на вишем степену развијености у односу на канализациону инфраструктуру. Према извештају *Водоводи у Србији*, организовано јавно водоснабдевање насеља обављало је 145 предузећа у центрима јединица локалне самоуправе, уз још 17 мањих предузећа која снабдевају водом веће целине ван општинских и градских центара (UTVSI, 2024). Ови подаци указују да су јавни водоводни системи формирани у центрима свих јединица локалне самоуправе, као и да се њихов развој, у различитом степену, проширио и на околна рурална насеља. Постројења за прераду воде за пиће постоје у 77 јединица локалне самоуправе, са пројектованим капацитетом од око 1.037 милиона m^3 воде годишње, док системи у преосталим јединицама локалне самоуправе дистрибуирају сирову воду из квалитетнијих подземних изворишта (UTVSI, 2024).

Мали локални и сеоски водоводи имају посебан значај за водоснабдевање руралних подручја, нарочито у брдско-планинским насељима. Од осамдесетих година XX века у Србији је изграђен велики број сеоских водовода (Јанковић и Влајков, 2004). Њихов развој, заснован готово искључиво на коришћењу подземних вода, каптирању извора и бушеним или копаним бунарима, интензивирао је крајем XX века (ВОРС, 2001). Међутим, број водовода у руралним насељима који нису укључени у систем јавног водоснабдевања, нити су под управљањем јавних комуналних предузећа, није поуздано утврђен. Јединице локалне самоуправе из године у годину достављају различите податке о сеоским, месним и другим локалним водоводима Удружењу за технологију воде и санитарно инжењерство. Према извештају за 2023. годину, пријављена су 824 таква водовода, док се број водовода чији квалитет воде контролише Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“ у последњој деценији кретао између 750 и 1.050 (UTVSI, 2024). У 2023. години контролом је било обухваћено 798 ових водовода (UTVSI, 2024). Ипак, стварни број локалних и приватних водовода вероватно је знатно већи, посебно у брдско-планинским руралним насељима, где се групе домаћинстава или више насеља често снабдевају са локалних извора. Према проценама, изграђено је више од 1.200 приватних локалних водовода (ВОРС, 2001).

Укупна **дужина водоводне мреже** у Србији 2024. године износила је 50.645 km, од чега је 34.686 km чинила дистрибутивна мрежа (UTVSI, 2024; РЗС, 2025б). Водоводна мрежа је просторно знатно развијенија од канализационе и приближно је 2,7 пута дужа од ње. Њен развој карактерише континуиран раст, са 23.725 km у 1990. на 50.645 km у 2024. години, чиме је више него удвостручена.

Табела 29. Регионалне разлике у дужини и просторној развијености водоводне мреже у Србији, 2010–2024. године

Простор	Дужина водоводне мреже (km)			Површина (km ²)	Индекс развијености km/km ²
	2010	2020	2024		
Војводина	11.889	16.678	17.421	21.614	0,81
Београд	4.716	7.122	7.263	3.234	2,25
Шумадија и Западна	10.392	15.966	16.831	26.493	0,64
Јужна и Источна	6.255	8.572	9.130	26.248	0,35
Република Србија	33.252	48.338	50.645	77.589	0,65

Извор: Обрада и прорачун аутора на основу РЗС, 2026а

Најизраженије проширење забележено је после 2010. године, док је након 2020. године раст умеренији. То може указивати на постепено достизање вишег степена инфраструктурне покривености, али и на сложеније услове даљег ширења мреже у просторима који су технички, финансијски и морфолошки захтевнији.

Подаци о дужини водоводне мреже показују да је у периоду 2010–2024. године дошло до њеног повећања у свим регионима Србије. На нивоу Републике Србије укупна дужина водоводне мреже повећана је са 33.252 km у 2010. на 50.645 km у 2024. години, односно за око 17.400 km. Овакав раст указује на наставак ширења водоводне инфраструктуре, али регионални показатељи показују да повећање укупне дужине мреже није истовремено значило и равномерну просторну развијеност.

Степен просторне развијености мреже јасније се сагледава преко индекса развијености, односно односа дужине водоводне мреже и површине региона. Према овом показатељу, најразвијенију водоводну мрежу има Београдски регион, са 2,25 km/km², што указује на највећи степен просторне покривености водоводном мрежом. Иако Београд има најмању укупну дужину водоводне мреже, његова мала површина, висока концентрација становништва, урбани карактер и компактнија просторна структура условљавају најповољнији однос дужине мреже и територије. Војводина, са индексом од 0,81 km/km², има повољнију просторну развијеност од републичког просека, док је Шумадија и Западна Србија, са 0,64 km/km², приближна просечној вредности за Србију.

Насупрот томе, најнижи индекс развијености има Јужна и Источна Србија, свега 0,35 km/km², што указује на најслабију просторну покривеност водоводном мрежом у односу на површину региона. Ово је посебно значајно имајући у виду велику површину региона, већу заступљеност руралних, планинских и дисперзних насеља, као и сложеније физичко-географске услове за изградњу и одржавање инфраструктуре.

Сумирано посматрано, подаци показују да се водоводна мрежа у посматраном периоду ширила у свим регионима, али да је њена просторна развијеност највећа у Београдском региону, а најнижа у Јужној и Источној Србији. Ови односи потврђују да је водоводна инфраструктура најразвијенија у компактним и урбанизованим просторима, док се у просторно разуђеним, руралним, планинским и периферним подручјима њен развој одвија под знатно сложенијим просторним и финансијским условима.

Према подацима за 2024. годину, **на јавну водоводну мрежу било је прикључено 88,2% становништва**, односно око 5,8 милиона становника, 88% домаћинстава и 85,55% станова у Републици Србији (РЗС, 2023а; РЗС, 2025б). Иако ови показатељи упућују на релативно висок степен развијености јавног водоснабдевања, они не одражавају у потпуности просторне разлике у доступности ове инфраструктуре. Рурална насеља и даље значајно заостају у приступу јавном водоснабдевању, будући да више од половине руралних станова није прикључено на јавни водовод, док се значајан део снабдева преко хидрофора, копаних бунара, сеоских и месних водовода.

И поред релативно високог степена развијености, значајном делу водоводних постројења и мрежа потребна је реконструкција, модернизација или повећање капацитета. Један од кључних проблема представљају велики губици воде у производњи и дистрибутивној мрежи. Од укупно захваћених и произведених количина воде, у систем потрошње се испоручи око 64%, док губици износе око 36%, а према појединим анализама и до 43% (UTVSI, 2024). Додатно, у односу на воду упућену у потрошњу, евидентирани губици достижу око 55%, што указује на изразиту неефикасност дела водоводних система (UTVSI, 2024). Проблеми се не односе само на количинске губитке, већ и на квалитет воде, будући да је у значајном броју општинских водоводних система утврђена микробиолошка или физичко-хемијска неисправност воде (ВОРС, 2001).

Након сагледавања савремене дужине, просторне развијености и основних функционалних проблема водоводне мреже, потребно је указати и на дугорочне промене у опремљености стамбеног фонда водоводним инсталацијама. Овај показатељ је од посебног значаја за оцену услова живота и потенцијала руралног развоја, јер доступност водоводних инсталација представља један од основних предуслова санитарне сигурности, квалитета становања, задржавања становништва и укупне инфраструктурне опремљености домаћинства у руралним насељима.

На основу података Републичког завода за статистику спроведена је просторно-временска анализа опремљености станова инсталацијама водовода у периоду 1971–2022. године. С обзиром на то да методологија ранијих пописа није јасно разликовала извор, односно облик водоснабдевања, под становима са инсталацијама водовода обухваћени су сви станови који имају унутрашње водоводне инсталације, без обзира на то да ли су прикључени на јавни, месни или сеоски водовод, хидрофор или други систем снабдевања водом. Посебно је важно нагласити да овај показатељ не значи нужно прикљученост на јавни водовод, нити гарантује стабилност, контролу и квалитет водоснабдевања, што је од посебног значаја за тумачење стања у руралним насељима.

Подаци указују на изразит напредак водоснабдевања у Србији, будући да је удео станова са водоводним инсталацијама повећан са 26,33% у 1971. на 94,69% у 2022. години. Ипак, овај развој није био просторно равномеран. Градска насеља су знатно раније достигла готово потпуну опремљеност, док су рурална и планинска насеља дуже задржала изражене инфраструктурне дефиците (Табела 30).

Највеће разлике испољавале су се између градских и руралних насеља. Већ 1981. године у градским насељима 86,81% станова имало је водоводне инсталације, док је у руралним насељима тај удео износио свега 43,52%. До 1991. године градска насеља достижу 95,71%, а рурална 69,29%, што показује да је у периоду интензивне демографске и просторне трансформације села значајан део руралних домаћинства и даље био без основне водоводне инфраструктуре. Такав дефицит је, у садејству са економским, демографским и другим инфраструктурним факторима, утицао на смањење квалитета живота и слабење развојних потенцијала руралних насеља. Што је интензивирао емиграције из ових насеља.

Табела 30. Удео (%) станова са водоводним инсталацијама у Србији и планинским подручјима према типу насеља, од 1971. до 2022. године

Простор	% станова са инсталацијама водовода					
	1971	1981	1991	2002	2011	2022
Република Србија	26,33	64,90	83,81	89,41	92,52	94,69
урбана		86,81	95,71	98,08	98,79	98,51
рурална		43,52	69,29	78,12	84,23	89,35
Планинске општине	15,71	54,93	73,86	81,50	87,33	91,45
урбана		83,97	94,62	97,51	98,68	98,51
рурална		39,79	58,52	69,28	78,99	86,18
100% планинске територије	13,93	48,49	70,80	79,67	87,56	92,11
урбана		83,61	94,73	97,84	98,93	98,95
рурална		30,60	54,48	66,53	79,28	86,41
>50% планинске територије	16,44	57,57	75,27	82,31	87,22	91,10
урбана		84,12	94,57	97,36	98,55	98,24
рурална		43,60	60,47	70,54	78,84	86,07

Извор: Обрада аутора на основ СЗО (1974, 1984, 1994); РЗС (2004, 2013, 2023а)

Иако је до 2022. године у руралним насељима остварено значајно побољшање, са 89,35% станова опремљених водоводним инсталацијама, заостатак у односу на градска насеља и даље је присутан, јер је у њима овај удео износио 98,51%. Још неповољнији образац карактерише планинска подручја, у којима су рурална насеља током читавог посматраног периода имала

најниже вредности опремљености. Водоводне инсталације имало је само 15,71% станова у планинским насељима 1971. године. У руралним планинским насељима удео станова са водоводним инсталацијама повећан је са 39,79% у 1981. на 86,18% у 2022. години, али је и даље испод републичког просека и знатно испод вредности забележених у градским планинским насељима.

Ови подаци показују да је у Србији остварен велики напредак у опремању станова водоводним инсталацијама, али и да је развој био просторно селективан. Градска насеља су већ крајем XX века достигла висок степен опремљености, док су рурална, планинска и периферна насеља знатно каснила. Због тога је за потпуније сагледавање савременог стања неопходно анализирати не само постојање водоводних инсталација, већ и облик водоснабдевања, односно степен прикључености станова на јавне водоводне системе.

У том циљу, детаљна просторна анализа начина водоснабдевања станова спроведена је на основу последњих доступних званичних података из 2022. године, који омогућавају разликовање јавних водовода од сеоских, месних и других облика снабдевања водом. На нивоу Републике Србије може се говорити о релативно развијеној водоводној мрежи и високом обухвату становништва, домаћинстава и станова јавним водоснабдевањем, који се креће у распону од 85% до 90%. Ипак, овако висок обухват треба тумачити опрезно, јер је развој мреже био просторно селективан и усмерен пре свега ка густо насељеним, урбаним, привредно активним и саобраћајно доступним подручјима. Насупрот томе, подручја без јавног водоснабдевања најчешће припадају руралним, депопулационим и дисперзним просторима, у којима живи мањи број становника и домаћинстава, али који захватају значајне површине. Због тога је обухват становништва јавним водоснабдевањем знатно повољнији показатељ од стварне просторне покривености водоводном инфраструктуром.

Подаци о прикључености станова на јавне водоводе показују ниже вредности у односу на општу опремљеност станова водоводним инсталацијама, јер део станова воду обезбеђује преко сеоских и месних водовода, хидрофора или других индивидуалних система снабдевања. На нивоу Србије, 74,85% станова прикључено је на јавни водовод, док је 10,71% прикључено на сеоске, односно месне водоводе. Истовремено, 14,44% станова користи хидрофор или нема прикључак на водоводну мрежу, што указује да значајан део стамбеног фонда и даље није обухваћен системима јавног водоснабдевања. На то указују и изражене регионалне и урбано-руралне разлике у доступности ове инфраструктуре.

Регионалне разлике потврђују неуједначеност развоја водоводне инфраструктуре. Најповољнија ситуација је у Београдском региону и Војводини, где је на јавни водовод прикључено 93,17%, односно 85,55% станова. Насупрот томе, у Шумадији и Западној Србији и Јужној и Источној Србији удео станова прикључених на јавни водовод знатно је нижи и износи 61,53%, односно 60,54%. Ови подаци показују да, иако је водоснабдевање развијеније и просторно распрострањеније у односу на канализациону инфраструктуру, његов развој није равномеран, већ је условљен регионалним положајем, степеном урбанизације, физичко-географским и морфолошким карактеристикама простора. У ширем смислу, може се уочити да се, идући од северних и урбанизованијих делова Србије ка јужним, брдско-планинским и периферним подручјима, степен интегрисаности станова у системе јавног водоснабдевања смањује, што је повезано са нижим степеном урбанизације, сложенијим условима изградње и слабијом инфраструктурном опремљеношћу ових простора (ВОРС, 2001).

Најизраженије разлике испољавају се између градских и сеоских насеља. У градским насељима Србије 96,31% станова прикључено је на јавни водовод, што указује на готово потпуну покривеност урбаних простора организованим системима водоснабдевања. Насупрот томе, у сеоским насељима на јавни водовод прикључено је свега 44,91% станова, док је 24,55% прикључено на сеоске или месне водоводе, а 30,53% користи хидрофор или нема прикључак. Овај однос јасно показује да су рурална насеља знатно слабије интегрисана у системе јавног

водоснабдевања и да се у великој мери ослањају на локалне, мање системе или индивидуална решења.

Табела 31. Начин водоснабдевања станова према регионима, планинским подручјима и типу насеља, 2022. године

Простор	Укупан број станова	Станови прикључени на водоводе		% станова прикључених на водоводе		% станова без прикључка на јавни или сеоски водовод
		Јавни водовод	Сеоски водовод	Јавни водовод	Сеоски водовод	
Република Србија	3.613.352	2.704.711	387.048	74,85	10,71	14,44
урбана	2.104.772	2.027.189	16.619	96,31	0,79	2,90
рурална	1.508.580	677.522	370.429	44,91	24,55	30,53
Регионалне разлике						
Војодина	894.275	765.048	51.851	85,55	5,80	8,65
урбана	548.081	513.174	6.856	93,63	1,25	5,12
рурална	346.194	251.874	44.995	72,76	13,00	14,25
Београдски р.	868.752	809.401	19.829	93,17	2,28	4,55
урбана	710.040	700.468	2.718	98,65	0,38	0,97
рурална	158.712	108.933	17.111	68,64	10,78	20,58
Шумадија и Западна Србија	1.013.756	623.802	182.712	61,53	18,02	20,44
урбана	458.341	442.020	4.372	96,44	0,95	2,61
рурална	555.415	181.782	178.340	32,73	32,11	35,16
Јужна и Источна Србија	836.569	506.460	132.656	60,54	15,86	23,60
урбана	388.310	371.527	2.673	95,68	0,69	3,63
рурална	448.259	134.933	129.983	30,10	29,00	40,90
Категорије планинских општина						
Планинске општине	468.143	267.061	130.587	57,05	27,89	15,06
урбана	200.085	192.143	2.517	96,03	1,26	2,71
рурална	268.058	74.918	128.070	27,95	47,78	24,27
100% планинске територије	163.644	98.448	47.638	60,16	29,11	10,73
урбана	74.338	72.198	867	97,12	1,17	1,71
рурална	89.306	26.250	46.771	29,39	52,37	18,24
> 50% планинске територије	304.499	168.613	82.949	55,37	27,24	17,38
урбана	125.747	119.945	1.650	95,39	1,31	3,30
рурална	178.752	48.668	81.299	27,23	45,48	27,29

Извор: Обрада аутора на основу РЗС, 2023а

Посебно неповољна ситуација присутна је у руралним насељима Шумадије и Западне Србије и Јужне и Источне Србије. У овим просторима на јавни водовод прикључено је само 32,73%, односно 30,10% станова, док је удео станова са хидрофором или без прикључка изразито висок: 35,16% у Шумадији и Западној Србији и 40,90% у Јужној и Источној Србији. То указује да се управо у руралним подручјима ових региона испољавају највећи инфраструктурни дефицити у области водоснабдевања, што је посебно значајно са аспекта квалитета услуге, санитарне сигурности и контроле исправности воде.

Сеоски и месни водоводи имају највећи значај у просторима у којима јавни водоводни системи нису развијени у довољној мери или је њихово ширење технички и економски отежано. Њихова улога је посебно изражена у руралним насељима Шумадије и Западне Србије, где је на овај облик водоснабдевања прикључено 32,11% станова, као и у руралним насељима Јужне и Источне Србије, где тај удео износи 29,00%. Насупрот томе, у сеоским насељима Војводине

и Београдског региона њихов значај је мањи, јер је јавна водоводна мрежа развијенија и просторно доступнија. Ови подаци показују да сеоски и месни водоводи имају улогу компензационог облика водоснабдевања у просторима у којима јавни системи нису довољно проширени, али истовремено указују и на потребу њихове систематске евиденције, техничке контроле и надзора над квалитетом воде.

Сличан, али још израженији образац присутан је у планинским подручјима. Иако је у планинским насељима укупно 57,05% станова прикључено на јавни водовод, у сеоским планинским насељима тај удео износи свега 27,95%. У овим насељима доминирају сеоски и месни водоводи, на које је прикључено 47,78% станова, док 24,27% станова користи хидрофор или нема прикључак. У општинама које се у потпуности налазе на планинској територији, у сеоским насељима је на јавни водовод прикључено само 29,39% станова, док је више од половине станова прикључено на сеоске или месне водоводе. Ови подаци показују да јавна водоводна инфраструктура у планинским просторима није равномерно развијена, већ је у већој мери концентрисана у градским и општинским центрима, док рурална планинска насеља остају зависна од локалних система и индивидуалних облика водоснабдевања.

Ограничења адекватног водоснабдевања просторно су различито условљена. У појединим подручјима она произилазе из неконтролисаног демографског раста и ширења грађевинских подручја, у другим из ограничених резерви подземних вода, мале издашности изворишта, неодговарајућег квалитета воде, великих губитака и застарелости система, док су у многим руралним подручјима пресудна физичко-географска ограничења и неповољне урбано-морфолошке карактеристике за изградњу централизованих система (ВОРС, 2001).

Сумирано посматрано, у Србији је остварен велики напредак у опремању станова водоводним инсталацијама, а водоводна инфраструктура има знатно шири просторни обухват од канализационе. Ипак, њен развој био је просторно селективан, са јасно израженом урбано-руралном, регионалном, и физичко-географском диференцијацијом. Градска насеља су већ до краја XX века достигла готово потпуну опремљеност и висок обухват јавним водоснабдевањем, док су рурална, планинска и периферна насеља знатно каснила и још увек заостају. У тим просторима водоснабдевање се често ослања на сеоске и месне водоводе, хидрофоре или друга индивидуална решења, што указује на потребу за систематичнијим евидентирањем, контролом и унапређењем локалних система водоснабдевања.

5.2.1.4. Развијеност система за водоснабдевање у анализираним општинама

Развој водоводних система у анализираним руралним општинама показује сличне просторне и функционалне обрасце као и на државном и регионалном нивоу. Водоводна инфраструктура најизраженије је концентрисана у општинским центрима и урбаним насељима, док је њено просторно ширење ка руралним насељима било постепено, неуједначено и условљено локалним природним, морфолошким, техничким и организационим факторима. Последиčno, обухват руралних насеља јавним водоснабдевањем и степен прикључености руралних станова значајно се разликују између посматраних општина. У појединим руралним насељима водоснабдевање је решавано повезивањем са системима општинских центара, док је у другим случајевима засновано на руралним водоводним системима различите величине, техничке сложености и просторног обухвата (Б. Ђорђевић, 2018).

Подаци о начину водоснабдевања у анализираним општинама указују на изражене урбано-руралне разлике, како на нивоу насеља, тако и на нивоу прикључености станова. Урбана насеља су готово у потпуности обухваћена организованим водоснабдевањем, док је у руралним насељима структура водоснабдевања знатно разноврснија и у већој мери ослоњена на сеоске водоводе, бунаре и локалне изворе.

Од укупно 15 урбаних насеља у анализираном узорку, 14 насеља (93,33%) снабдева се преко јавног водовода, а једно насеље, односно 6,67%, преко сеоског водовода. Насупрот томе, од укупно 347 руралних насеља, јавним водоводом обухваћено је 138 насеља (39,77%), док се 29

насеља (8,36%) снабдева преко сеоског водовода. Највећи број руралних насеља, 180 (51,87%), ослања се на бунаре и локалне изворе.

Још израженија разлика уочава се на нивоу станова. У урбаним насељима 95,73% станова прикључено је на јавни водовод, док је 4,07% станова без прикључка на јавни или сеоски водовод. У руралним насељима стање је знатно неповољније: на јавни водовод прикључено је 36,81% станова, а на сеоски водовод 11,39%. Укупно, јавним и сеоским водоводима обухваћено је 48,20% руралних станова, док је 51,80% станова без прикључка на јавни или сеоски водовод.

Ови подаци потврђују изразиту урбано-руралну неравномерност у водоснабдевању. Док су урбана насеља (93,33%) и станови (95,73%) готово у потпуности обухваћени јавним водоснабдевањем, више од половине руралних насеља (51,87%) и руралних станова (51,80%) није прикључено на јавне или сеоске водоводне системе. Значајан део руралног простора зато се и даље ослања на бунаре, локалне изворе и друге индивидуалне или мање организоване облике снабдевања водом.

Иако је водоснабдевање руралних насеља у посматраним општинама изразито неуједначено, уочени су и примери функционално развијенијих система који могу послужити као полазиште за формулисање модела унапређења у другим руралним подручјима. На основу анализе 12 руралних општина издвојена су три доминантна просторна и функционална обрасца водоснабдевања руралних насеља.

Први образац односи се на општине у којима јавни водоводи имају доминантну улогу у водоснабдевању руралних насеља. Већи или потпуни просторни обухват руралних насеља јавним водоснабдевањем остварен је кроз регионалне, међуопштинске или развијеније општинске и локалне водоводне системе. Ови системи ослањају се на поузданија и капацитетнија изворишта, имају развијене основне инфраструктурне елементе, укључујући постројења за припрему воде, резервоаре, црпне станице и дистрибутивну мрежу, и обезбеђују поузданији и контролисанији облик водоснабдевања. У равничарским општинама, као и у равничарским и долињским зонама брдско-планинских општина, рурална насеља компактније морфолошке структуре најчешће се водоснабдевају прикључивањем на овакве системе. Поред општинских центара, јавним водоснабдевањем најчешће су обухваћена просторно блиска, приградска и хипсометријски повољније позиционирана рурална насеља, као и насеља смештена у близини магистралних цевовода. Највећи просторни обухват руралних насеља постиже се већим регионалним или међуопштинским водоводним системима. На тај начин се у појединим општинама постиже релативно значајан обухват руралних насеља организованим водоснабдевањем.

Други образац карактеристичан је за брдско-планинске општине, у којима је прикључивање руралних насеља на јавне општинске водоводе просторно ограничено углавном на приградска насеља, односно насеља која су морфолошки и функционално ближе повезана са градским центром. У осталим руралним насељима значајну улогу имају сеоски водоводи. У демографски већим, морфолошки компактнијим, функционално значајнијим или туристички развијенијим руралним насељима водоснабдевање је најчешће решавано изградњом сопствених насељских водовода, групних водовода различите величине и просторног обухвата или мањих локалних водовода. Овим системима управљају јавна комунална предузећа или месне заједнице, у зависности од локалног организационог модела. У појединим општинама извршена је предаја сеоских и мањих локалних водовода јавним комуналним предузећима на управљање и одржавање, чиме је део некадашњих сеоских и месних водовода укључен у систем јавног водоснабдевања. Интеграцијом јавних општинских, месних и локалних система, постигнут је велики обухват руралних насеља јавним водоснабдевањем. Овакав модел је посебно значајан са аспекта контроле квалитета воде, редовног одржавања мреже и поузданости услуге, јер повећава обухват руралних насеља организованим и институционално контролисаним водоснабдевањем.

Трећи образац заступљен је у демографски мањим, удаљеним, депопулационим и морфолошки разбијеним руралним насељима, нарочито у брдско-планинским и планинским зонама. У овим насељима водоснабдевање се најчешће заснива на индивидуалним решењима домаћинства, коришћењу копаних бунара, локалних извора или мањих локалних и групних водовода формираних каптирањем оближњих, најчешће планинских извора за потребе више домаћинства. Због велике просторне разуђености насеља, мале густине насељености и неповољне конфигурације терена, могућности развоја већих повезаних водоводних система су ограничене, док је прикључивање на регионалне или општинске водоводе у великом броју случајева технички, економски и организационо тешко изводљиво (Б. Ђорђевић, 2018). Локални и групни водоводи, који су у прошлости грађени за мање групе домаћинства, у савременим условима депопулације често располажу капацитетима који превазилазе тренутне потребе преосталог становништва. Ипак, њихова одрживост зависи од техничког стања мреже, могућности редовног одржавања и постојања контроле квалитета воде. Ове локалне водоводне системе, који имају поједине елементе водоводне инфраструктуре, попут каптажа, цевовода и гравитационих довода, не треба посматрати искључиво као показатељ инфраструктурне неразвијености. Они представљају важан облик водоснабдевања домаћинства, али и значајан инфраструктурни ресурс који, уз техничко унапређење, санитарну контролу и јаснији модел управљања, може бити основа за постепено прерастање у уређене локалне или јавне системе водоснабдевања. Индивидуална решења водоснабдевања присутна су и у појединим руралним насељима равничарских и брдских општина која су неповољно позиционирана у односу на општински центар, главне цевоводе или постојеће јавне водоводне системе.

Укупно посматрано, анализа је показала да су рурална насеља у погледу водоснабдевања знатно хетерогенија од урбаних. У том погледу, водоснабдевање руралних насеља не може се посматрати као јединствен модел, већ као скуп различитих облика организовања, од прикључења на јавне водоводне системе до сеоских водовода и локалних, групних и индивидуалних решења.

Након издвајања основних просторних и функционалних образаца, анализа појединачних општина омогућава прецизније сагледавање начина на који се различити модели водоснабдевања испољавају у конкретним просторним условима. Разлике између општина додатно потврђују унутрашњу диференцијацију руралног простора у погледу водоснабдевања.

У погледу просторног обухвата руралних насеља јавним водоснабдевањем, као најповољнији примери издвајају се војвођанске општине Чока и Тител, као и шумадијска општина Лапово, у којима су сва насеља, укључујући и рурална, обухваћена организованим јавним водоснабдевањем задовољавајућег капацитета. Овакав обухват условљен је мањом површином општина, малим бројем насеља, повољнијом морфологијом насеља, равничарским карактером простора, истом висинском зоном водоснабдевања и технички једноставнијим условима изградње и одржавања водоводних система. Реч је о мање комплексним, али организационо уређеним насељским водоводним системима, који омогућавају потпунији обухват руралних насеља јавним водоснабдевањем. У Чоки је водоснабдевање организовано преко независних насељских водовода, при чему свако насеље има сопствену водоводну мрежу, захват подземне воде, један или више бунара у зависности од броја корисника, као и резервоарске капацитете. Сличан модел присутан је и у општини Тител, где сва насеља имају сопствене водоводне мреже и резервоаре, с тим што поједина насеља користе заједничка изворишта подземних вода. Овим системима управљају јавна комунална предузећа, што им даје карактер организованог и институционално уређеног јавног водоснабдевања. У Лапову општински водоводни систем обухвата оба насеља и ослања се на изворишта подземних вода у алувијону Велике Мораве. Међутим, подаци о прикључености станова показују да потпуни просторни обухват насеља јавном водоводном мрежом не подразумева истовремено и потпуну прикљученост стамбеног фонда. У Чоки је на јавни водовод прикључено 87,83% руралних станова, у Лапову 67,32%, а у Тителу 61,82%. Ове разлике указују да се инфраструктурна опремљеност руралних насеља

не може вредновати само на основу присуства водовода у насељу, већ је неопходно сагледати и стварни степен прикључености станова.

Богатић представља један од најизразитијих примера недовољно развијеног јавног водоснабдевања руралних насеља. Јавни водовод је развијен само у општинском центру, док водоводна мрежа није проширена ка преосталим насељима, упркос релативно повољним хипсометријским, морфолошким и просторним условима за развој водоводне инфраструктуре и расположивим резервама подземних вода у алувиону Дрине и Саве. Јавним водоводом обухваћено је само једно од 14 насеља, односно 7,14%, док се преосталих 13 насеља, односно 92,86%, ослања на копане и бушене бунаре. На нивоу стамбеног фонда, 76,56% руралних станова у Богатићу нема прикључак на јавни или сеоски водовод.

Табела 32. Динамика развоја водоводне мреже

Општина	Укупна дужина водоводне мреже (km)					Индекс развијености 2024 (km/km ²)
	2008	2010	2015	2020	2024	
Чока	108	186	186	186	186	0,58
Тител	32	42	110	152	152	0,58
Богатић	40	41	42	42	43	0,11
Лајковац	35	120	125	125	131	0,70
Баточина	нема података					
Лапово	55	55	58	96	96	1,75
Мајданпек	61	69	85	86	117	0,13
Бољевац	52	52	87	142	156	0,19
Лучани	234	234	380	380	380	0,84
Сјеница	48	51	51	1201	1.204	1,14
Куршумлија	42	42	42	42	46	0,05
Сурдулица	82	82	105	105	105	0,17
Укупно	789	992	1271	2557	2616	0,42

Извор: Обрада и прорачун аутора на основу РЗС, 2026а

У групи општина са развијенијим и просторно сложенијим системима водоснабдевања издвајају се Сјеница, Лучани, Лајковац, Баточина, Сурдулица, Бољевац и Мајданпек. У овим општинама водоснабдевање се у већој мери ослања на издашнија изворишта, регионалне, међуопштинске или развијеније општинске и локалне системе. Међутим, њихов ефекат на рурални простор није уједначен: у појединим општинама ови системи обезбеђују висок обухват руралних насеља и станова, док је у другим обухват ограничен на приградска, приступачнија или хипсометријски повољније положена насеља.

Најизраженији обухват руралног простора у овој групи има Сјеница, у којој је јавним водоводом обухваћено 70 руралних насеља (70,00%), док је 81,88% руралних станова прикључено на јавни водовод. Ова општина представља посебно значајан пример, јер је висок степен организованог водоснабдевања остварен у планинском и морфолошки сложеном простору, кроз децентрализован модел заснован на већем броју водоводних система различитог просторног обухвата. Децентрализован карактер има и управљачка структура, будући да делатност водоснабдевања обављају три јавна комунална предузећа. У Сјеници је уочен позитиван образац интеграције више јавних општинских, локалних и сеоских водовода, чиме је омогућен већи просторни обухват руралних насеља организованим водоснабдевањем. Посебно је значајно и то што су поједини локални и сеоски водоводи укључени у систем јавног водоснабдевања кроз оснивање јавних предузећа надлежних за њихово управљање и одржавање.

Општински водоводни систем Сјенице користи карстно извориште Зарудине у приобаљу реке Вапе, капацитета око 240 l/s, а њиме управља ЈКП „Врело“. Са овог система снабдевају се градско насеље Сјеница и неколико приградских насеља, међу којима су Вапа, Дубово и Чедово. Важан је и Пештерски заједнички водовод за подручје Сјенице и Тутина, који користи

врело Ђерекарске реке, капацитета око 30 l/s, и снабдева осам насеља општине Сјеница (Б. Ђорђевић, 2018). Мрежа овог система дуга је око 80 km, али је стара и оптерећена губицима већим од 40%, због чега су обнова мреже, изградња нових резервоара и управљачко осавремењавање система приоритетни задаци (Б. Ђорђевић, 2018). Како њиме управља ЈКП „Пештерски водовод“, овај систем има карактер јавног водоснабдевања.

Посебан значај у Сјеници имају мањи рурални водоводни системи, засновани на локалним карстним извориштима и врелима. Према уступљеним подацима јавних предузећа, у руралном простору Сјенице изграђено је 14 мањих водоводних система са каптажама, црпним станицама, резервоарима и цевоводима, укупне дужине око 192 km, којима је обухваћено 59 руралних насеља. Најзначајнији је систем који користи врело Вапе и снабдева 11 насеља. Иако су већину ових локалних водовода изградили сами мештани, њиховим каснијим преношењем на управљање ЈКП „Сеоски водовод“ 2022. године створени су услови да већина руралних насеља у овој планинској општини буде укључена у организовани систем јавног водоснабдевања. **Овако организован систем водоснабдевања показује да укључивање локалних и сеоских водовода у систем јавног водоснабдевања, уз децентрализовано управљање и институционалну контролу, може представљати ефикасан модел за повећање обухвата руралних насеља јавним водоснабдевањем у планинским и просторно дисперзним подручјима.**

Висок просторни обухват јавним и организованим водоснабдевањем имају и Лучани, што је пре свега резултат прикључења на регионални водоводни систем „Рзав“, најкомплекснији систем у анализираном узорку. Систем је капацитета око 1.200 l/s и снабдева становништво насеља општине Лучани, града Чачка и општина Ариље, Пожега и Горњи Милановац. Има изграђене све кључне инфраструктурне елементе: привремени водозахват на реци Велики Рзав до изградње акумулације, пумпну станицу, доводни цевовод сирове воде, постројење за прераду воде, магистрални водовод, резервоаре и хлорне станице. Захваљујући овом систему, јавним водоводом обухваћено је 20 руралних насеља (58,82%) општине Лучани. На нивоу станова, 33,09% руралних станова прикључено је на јавни, а 23,06% на сеоски водовод, што значи да је организованим облицима водоснабдевања обухваћено 56,15% руралног стамбеног фонда. Због тога Лучани представљају један од повољнијих примера организованог водоснабдевања руралних насеља у анализираном узорку. Ипак, део периферних и морфолошки неповољније позиционираних насеља остаје изван регионалног система, услед неповољне конфигурације терена и отежаних техничких услова, па се ослања на сеоске водоводе у власништву месне заједнице, локалне изворе, приватне каптаже, гравитационе доводе и друга индивидуална решења.

У општини Бољевац значајан обухват руралног простора организованим водоснабдевањем постигнут је интегрисањем више различитих начина снабдевања водом. Општински водоводни систем ослања се на каптажу карстног врела реке Мировштице и снабдева градско насеље Бољевац, као и просторно блиска рурална насеља: Мали Извор, Бољевац Село, Валакоње, Мирово и Луково, при чему су Мирово и Луково накнадно прикључени на систем. Северни део општине делимично је у обухвату регионалног водоводног система „Боговина“, којим су обухваћена насеља Боговина и Подгорац. Поред тога, већи број постојећих сеоских и месних водовода (укупно пет) предат је на управљање јавном предузећу, чиме су ова рурална насеља укључена у јавни режим управљања, одржавања и контроле водоснабдевања. Тако су сви водоводни системи, изузев сеоског водовода Илино, у надлежности јавног предузећа. Укупно посматрано, јавним и сеоским водоводима обухваћено је 55,56% руралних насеља, али је на ове системе прикључено 38,94% руралних станова, што показује да присуство водовода у већем броју насеља не подразумева нужно и висок степен прикључености стамбеног фонда. Преостала рурална насеља, у којима не постоји организовано водоснабдевање, ослањају се претежно на индивидуалне бунаре, док је у делу насеља у току изградња водоводне мреже ради прикључења на регионални систем „Боговина“.

Табела 33. Начин водоснабдевања станова у анализираним општинама, 2022. године

Општина	Укупан бр. станова	Начин водоснабдевања		% прикључених станова		% станова без прикључака на јавни или сеоски водовод
		Јавни водовод	Сеоски водовод	Јавни водовод	Сеоски водовод	
Чока	5.393	4.852	0	89,97	0,00	10,03
урбана	1.794	1.691	0	94,26	0,00	5,74
рурална	3.599	3.161	0	87,83	0,00	12,17
Тител	6.288	4.564	0	72,58	0,00	27,42
урбана	2.268	2.079	0	91,67	0,00	8,33
рурална	4.020	2.485	0	61,82	0,00	38,18
Богатић	11.792	2.764	0	23,44	0,00	76,56
урбана	/	/	/	/	/	/
рурална	11.792	2.764	0	23,44	0,00	76,56
Лајковац	7.401	3.512	759	47,45	10,26	42,29
урбана	1.650	1.600	0	96,97	0,00	3,03
рурална	5.751	1.912	759	33,25	13,20	53,55
Баточина	5.546	3.083	235	55,59	4,24	40,17
урбана	/	/	/	/	/	/
рурална	5.546	3.083	235	55,59	4,24	40,17
Лапово	3.490	3.106	0	89,00	0,00	11,00
урбана	3.028	2.795	0	92,31	0,00	7,69
рурална	462	311	0	67,32	0,00	32,68
Мајданпек	10.865	6.136	1.986	56,47	18,28	25,25
урбана	5.866	5.746	0	97,95	0,00	2,05
рурална	4.999	390	1.986	7,80	39,73	52,47
Бољевац	8.577	4.006	467	46,71	5,44	47,85
урбана	2.306	2.031	0	88,07	0,00	11,93
рурална	6.271	1.975	467	31,49	7,45	61,06
Лучани	12.367	5.503	2.354	44,50	19,03	36,47
урбана	2.161	2.126	0	98,38	0,00	1,62
рурална	10.206	3.377	2.354	33,09	23,06	43,85
Сјеница	10.535	9.398	0	89,21	0,00	10,79
урбана	4.758	4.668	0	98,11	0,00	1,89
рурална	5.777	4.730	0	81,88	0,00	18,12
Куршумлија	13.399	5.776	1.807	43,11	13,49	43,40
урбана	6.080	5.776	70	95,00	1,15	3,85
рурална	7.319	0	1.737	0,00	23,73	76,27
Сурдулица	13.210	7.908	892	59,86	6,75	33,39
урбана	4.947	4.856	0	98,16	0,00	1,84
рурална	8.263	3.052	892	36,94	10,80	52,26
Укупно	108.863	60.608	8.500	55,67	7,81	36,52
урбана	34.858	33.368	70	95,73	0,20	4,07
рурална	74.005	27.240	8.430	36,81	11,39	51,80

Извор: Обрада аутора на основу РЗС, 2023а

У општини Баточина важну улогу има регионално извориште подземне воде Брзан–Морава, формирано у алувиону Велике Мораве, које је део Моравског система и користи се за водоснабдевање Баточине и Крагујевца. Систем има изграђене основне функционално-техничке елементе: постројење за производњу и прераду воде, резервоаре, црпне станице и водоводну мрежу. Захваљујући овом систему, јавним водоводом обухваћено је 45,45% руралних насеља, док је удео руралних станова прикључених на јавни водовод већи и износи 55,59%, уз додатних 4,24% на сеоском водоводу. Такав однос показује да су водоводном

мрежом пре свега обухваћена демографски значајнија и приступачнија рурална насеља. Даљи развој Моравског система, као дела Ибарско-шумадијског регионалног система, као и укључивање новог изворишта „Јасик“, требало би да омогуће прикључење преосталих руралних насеља која се тренутно снабдевају из сопствених бунара.

Лајковац и Сурдулица представљају примере општина са делимично развијеним јавним водоснабдевањем руралног простора.

Међуопштински водоводни систем Лајковац–Лазаревац, са извориштем подземних вода карстног типа у Непричави, представља важан систем за снабдевање водом насеља општина Лајковац и Лазаревац. Извориште има оптимални капацитет од око 100–130 l/s, а систем поседује основне функционално-техничке елементе: постројење за производњу и пречишћавање воде, резервоаре, црпне станице и дистрибутивну мрежу. Њиме су обухваћена рурална насеља дуж главног водоводног правца и у приградској зони Лајковца, због чега је јавним водоводом обухваћено 38,89% руралних насеља, док је на јавни водовод прикључено 33,25% руралних станова. Преостала насеља, углавном у јужном и морфолошки вишем делу општине, тренутно се снабдевају индивидуално, преко сопствених бунара. У делу ових насеља водоводна мрежа је већ изграђена, ради прикључење на Колубарски регионални систем и акумулацију Стубо-Ровни, чиме би се створили услови за организовано јавно водоснабдевање целокупне територије општине.

Општински водоводни систем у Сурдулици такође има развијенију просторну структуру, али је његов обухват руралних насеља селективан. Систем користи два постројења за припрему воде за пиће, Калифер и Власина. Постојење на Калиферу користи воду из водозавода Масуричке реке, која се прерађује и дистрибуира урбаном насељу и делу руралних насеља, док се водозавод са хидросистема Власина користи као допунски извор, нарочито у летњем периоду. Овим системом обухваћена су пре свега виталнија рурална насеља у приградској и хипсометријски нижој зони општине, што се огледа у томе да је јавним водоводом обухваћено 28,21% руралних насеља, док је на јавни водовод прикључено 36,94% руралних станова. Мањи број насеља поседује сеоске водоводе, док се преостала, мања и удаљенија насеља водом снабдевају индивидуално, најчешће са локалних планинских извора и преко гравитационих водовода. Као дугорочно решење издваја се завршетак започетог Власинског подсистема, који би омогућио поузданије снабдевање насеља на подручју ове општине (Б. Ђорђевић, 2018).

Ови примери показују да развијеност регионалног, међуопштинског или општинског водоводног система, иако омогућава обухват значајног дела руралних насеља, не обезбеђује њихово равномерно и потпуно водоснабдевање. Степен обухвата варира од општине до општине и зависи од просторних, морфолошких, техничких и организационих услова, због чега су читави ареали периферних, планинских и просторно дисперзних насеља и даље ван јавних система. Најповољнији резултати постижу се у општинама које су обухваћене већим и функционалним регионалним и међуопштинским системима водоснабдевања (Лучани и Баточина), као и у општинама у којима су већи водоводни системи допуњени интегрисањем сеоских и локалних водовода у јавно водоснабдевање (Сјеница и Бољевац), уз јаснији модел управљања и организације, као и у општинама које су обухваћене функционалним регионалним системима водоснабдевања.

Сеоски водоводи, односно водоводни системи којима управљају месне заједнице или групе мештана и који нису укључени у јавни систем управљања, имају већи значај него што показује њихов евидентирани удео. Они су грађени стихијски, без валидне планске документације и ангажовања стручњака (Б. Ђорђевић, 2018). Њихов развој условљен је потребом да се обезбеди водоснабдевање у насељима која нису обухваћена јавним општинским водоводом, нарочито у мањим, дисперзним и удаљеним руралним насељима. Због тога су сеоски водоводи посебно значајни у општинама у којима је ширење јавног водовода ка руралним насељима ограничено просторним, топографским, техничким или економским условима. Њихов евидентирани удео није висок, делом и због тога што је већи број сеоских водовода у појединим општинама предат

на управљање јавним комуналним предузећима, чиме су функционално укључени у системе јавног водоснабдевања.

Табела 34. Структура насеља према начину водоснабдевања у анализираним општинама

Општина	Укупан број насеља	Број насеља према начину водоснабдевања			Насеља према начину водоснабдевања (%)		
		Јавни водовод	Сеоски водовод	Бунари и локални извори	Јавни водовод	Сеоски водовод	Бунари и локални извори
Чока	8	8	0	0	100,00	0,00	0,00
урбана	1	1	0	0	100,00	0,00	0,00
рурална	7	7	0	0	100,00	0,00	0,00
Тител	6	6	0	0	100,00	0,00	0,00
урбана	1	1	0	0	100,00	0,00	0,00
рурална	5	5	0	0	100,00	0,00	0,00
Богатић	14	1	0	13	7,14	0,00	92,86
урбана	/	/	/	/	/	/	/
рурална	14	1	0	13	7,14	0,00	92,86
Лајковац	19	8	1	10	42,11	5,26	52,63
урбана	1	1	0	0	100,00	0,00	0,00
рурална	18	7	1	10	38,89	5,56	55,56
Баточина	11	5	0	6	45,45	0,00	54,55
урбана	/	/	/	/	/	/	/
рурална	11	5	0	6	45,45	0,00	54,55
Лапово	2	2	0	0	100,00	0,00	0,00
урбана	1	1	0	0	100,00	0,00	0,00
рурална	1	1	0	0	100,00	0,00	0,00
Мајданпек	14	4	8	2	28,57	57,14	14,29
урбана	2	2	0	0	100,00	0,00	0,00
рурална	12	2	8	2	16,67	66,67	16,67
Бољевац	20	11	1	8	55,00	5,00	40,00
урбана	2	2	0	0	100,00	0,00	0,00
рурална	18	9	1	8	50,00	5,56	44,44
Лучани	36	22	4	10	61,11	11,11	27,78
урбана	2	2	0	0	100,00	0,00	0,00
рурална	34	20	4	10	58,82	11,76	29,41
Сјеница	101	71	0	30	70,30	0,00	29,70
урбана	1	1	0	0	100,00	0,00	0,00
рурална	100	70	0	30	70,00	0,00	30,00
Куршумлија	90	1	12	77	1,11	13,33	85,56
урбана	2	1	1	0	50,00	50,00	0,00
рурална	88	0	11	77	0,00	12,50	87,50
Сурдулица	41	13	4	24	31,71	9,76	58,54
урбана	2	2	0	0	100,00	0,00	0,00
рурална	39	11	4	24	28,21	10,26	61,54
Укупно	362	152	30	180	41,99	8,29	49,72
урбана	15	14	1	0	93,33	6,67	0,00
рурална	347	138	29	180	39,77	8,36	51,87

Извор: Обрада аутора на основу података локалних јавних комуналних предузећа и теренских истраживања. **Напомена:** Насеља су разврстана према присуству, односно преовлађујућем облику водоснабдевања; проценат насеља према начину водоснабдевања не представља проценат прикључених станова.

У Сјеници су у јавни систем водоснабдевања укључени скоро сви сеоски и локални водоводи, у Бољевцу пет од укупно шест сеоских водовода, у Мајданпеку сеоски водовод Мосна, а у Сурдулици сеоски водовод Власина Рид. Ипак, сеоским водоводима који су и даље у надлежности месних заједница обухваћено је 8,36% руралних насеља и 11,39% руралних станова, што потврђује да они и даље представљају важан облик водоснабдевања дела руралног стамбеног фонда.

У општинама са развијеним регионалним, међуопштинским и општинским водоводним системима, у којима је постигнут релативно значајан обухват руралних насеља, део насеља је ипак остао ван јавних водоводних система услед различитих природних, морфолошких, техничких или економских ограничења. У тим насељима формиран су сеоски водоводи или се прибегавало индивидуалним решењима. Тако у општини Лајковац највеће рурално насеље, Јабучје, има сопствени водовод који је и даље у власништву месне заједнице и који снабдева водом 13,20% руралних станова. У општини Лучани 11,76% руралних насеља обухваћено је сеоским водоводима, који се налазе у насељима Котража, Вича, Милатовићи и Каона, а на које је прикључено 23,06% руралних станова. У Сурдулици сеоски водоводи покривају 10,26% сеоских насеља, обухватају 10,80% руралних станова и изграђени су у насељима Божица, Власина Округлица, Власина Стојковићева и Стајковце, док је у општини Бољевац преостао још један сеоски водовод, у насељу Илино, који је у власништву месне заједнице. Посебно је важно што су у појединим руралним насељима, која су прикључена на јавне регионалне или општинске водоводне системе, сеоски водоводи сачувани као алтернативни и допунски вид водоснабдевања у кризним ситуацијама и у случају хаварија. То је случај са водоводима у Словцу и Степању у општини Лајковац, Бадњевцу и Прњавору у општини Баточина, као и са водоводом у Горачићима у општини Лучани.

Посебан значај постојећи сеоски водоводи имају у општинама Куршумлија и Мајданпек, где је, и поред изграђених јавних водоводних система, њихово ширење ка руралним насељима било ограничено топографским, техничким и економским факторима. Због тога је значајан део демографски виталнијих руралних насеља у овим општинама изградио сопствене водоводе.

У општини Куршумлија развијен је општински водоводни систем са свим кључним инфраструктурним елементима, који задовољава потребе градског насеља, док рурална насеља нису обухваћена јавним водоснабдевањем. Ограничен обухват јавним водоводом повезан је са неповољним просторним и топографским условима, великом удаљеношћу појединих насеља од општинског центра, као и са израженом дисперзношћу и демографском ослабљеношћу руралне мреже насеља. Јавним водоснабдевањем обухваћено је само једно од 90 насеља, односно 1,11%, док се 12 насеља, односно 13,33%, снабдева преко сеоских водовода, а чак 77 насеља, односно 85,56%, преко локалних извора и копаних бунара. При томе, у руралним насељима Куршумлије ниједан стан није прикључен на јавни водовод, већ се организовано водоснабдевање јавља искључиво преко сеоских водовода, којима је обухваћено 23,73% руралних станова. Сеоске водоводе, којима најчешће управљају месне заједнице, имају демографски виталнија рурална насеља, као и поједина бањска насеља и центри заједнице села.

Мајданпек представља пример општине у којој су развијени јавни водоводни системи, али је њихово ширење ка руралним насељима остало ограничено. Јавни системи снабдевају пре свега градска насеља Мајданпек и Доњи Милановац, као и приградско насеље Дебели Луг, док се већи део руралног простора ослања на сеоске водоводе. То потврђују и подаци према којима су јавним водоводом обухваћена два од 12 руралних насеља, док се осам руралних насеља, односно 66,67%, снабдева преко сеоских водовода, а два преко бунара и извора. На нивоу станова, на јавни водовод прикључено је 7,80% руралних станова, на сеоски водовод 39,73%, док је 52,47% без прикључка на јавни или сеоски водовод. Овакав однос показује да, у условима ограниченог ширења јавних система, сеоски водоводи имају кључну улогу у водоснабдевању руралних насеља Мајданпека. Већина ових водовода није предата јавним комуналним предузећима на управљање, већ њима управљају месне заједнице. Насеље Мосна

представља пример предаје сеоског водовода на управљање ЈКП Доњи Милановац, док се водовод у Тополници одржава уз помоћ овог јавног комуналног предузећа. Посебно су карактеристични водоводи у Бољетину и Голубињу: сеоски водовод у Бољетину изградила је грађевинска компанија Мостоградња пре више деценија, за потребе својих радника током реализације инфраструктурних пројеката у том делу општине, након чега је уступљен месној заједници на коришћење, док је водовод у Голубињу изграђен након потапања и измештања насеља и налази се у власништву ХЕ Ђердап. Ови примери показују да је институционално уређивање постојећих сеоских водовода један од важних праваца унапређења водоснабдевања руралних насеља Мајданпека.

Рурални водоводи се у великом броју случајева налазе у релативно неповољном техничком и организационом стању, са недовољно заштићеним извориштима, непотпуним елементима система, застарелом мрежом, великим губицима и нерегистрованим корисницима (Б. Ђорђевић, 2018). Додатни проблем представља то што код дела ових система није успостављена редовна контрола здравствене исправности и квалитета воде. Ипак, у пракси се показало да ови водоводни системи могу представљати важну карику у водоснабдевању руралних насеља, због чега их не треба посматрати само као привремена или мање развијена решења, већ као важан део руралне инфраструктуре, који може допринети стабилнијем водоснабдевању руралних насеља. Њихово техничко унапређење, санитарна заштита, редовна контрола квалитета воде и институционално уређење представљају важне правце унапређења водоснабдевања руралних насеља.

Анализа је показала да се проблем водоснабдевања не испољава само у одсуству водоводне мреже у појединим насељима, већ и у непотпуној прикључености стамбеног фонда у насељима у којима водовод постоји. Најнеповољнији показатељи забележени су у Богатићу и Куршумлији, где је око 76% руралних станова без прикључка на јавни или сеоски водовод, а приближно 90% руралних насеља ван јавних и сеоских водоводних система. Неповољна структура присутна је и у Бољевцу, Лајковцу, Мајданпеку и Сурдулици, где је, упркос развијеним јавним, сеоским или локалним системима у делу руралног простора, више од половине руралног стамбеног фонда и даље без прикључка на јавни или сеоски водовод. У бројним руралним насељима водоводном мрежом су обухваћени пре свега централни, компактнији и приступачнији делови насеља, док удаљени засеоци, периферни делови и просторно дисперзне групе домаћинства остају ван система. Због тога се део становништва, и у насељима која су формално обухваћена јавним или сеоским водоводом, и даље снабдева индивидуално, преко локалних извора, бунара, каптажа и мањих гравитационих довода. То указује да стварни степен инфраструктурне опремљености није могуће оценити само на основу присуства водовода у насељу, већ и на основу обухвата стамбеног фонда и просторне покривености свих делова насеља.

Иако је у претежно планинским општинама Сурдулица и Куршумлија евидентиран висок удео руралних насеља и станова без прикључка на јавни или сеоски водовод, теренска истраживања показују да у депопулационим, планинским и морфолошки разбијеним насељима ових општина постоји већи број мањих локалних водовода, са основним елементима водоводне инфраструктуре. Овакви облици локалног водоснабдевања присутни су и у планинским деловима Лучана, Бољевца и Мајданпека. На њих су прикључена појединачна домаћинства, засеоци или групе засеока, а у појединим случајевима они функционишу и као групни водоводни системи за више руралних насеља. Ови системи су ван надлежности јавних комуналних предузећа и најчешће се налазе у заједничком власништву мештана, група корисника или појединаца. Заснивају се на коришћењу квалитетних планинских извора, каптираних локалних изворишта или група извора, при чему се вода најчешће доводи гравитационим путем. С обзиром на то да се налазе у насељима захваћеним депопулацијом, њихови капацитети су често већи од тренутних потреба корисника. Због тога ови локални водоводи представљају важан облик водоснабдевања домаћинства, али и значајан инфраструктурни ресурс који, уз техничко унапређење, санитарну контролу и јаснији модел

управљања, може бити основа за постепено прерастање у уређене локалне или јавне системе водоснабдевања.

Концепција њиховог унапређења подразумева повезивање више мањих групних система у функционалне целине, изградњу већих резервоарских капацитета, смањење губитака у мрежи и стручну подршку водовода из општинских центара, како би ови мали, али за опстанак брдско-планинских села витално важни системи достигли стабилније техничке и организационе перформансе (Б. Ђорђевић, 2018). Иако се ови системи тренутно налазе ван јавног режима управљања, њихов значај није само у постојећем снабдевању домаћинстава, већ и у развојном потенцијалу који имају за будуће уређење водоснабдевања. На то указује пример Сјенице, где су бројни сеоски и локални водоводи, након предаје на управљање јавном комуналном предузећу, функционално укључени у организовани систем јавног водоснабдевања. Сличан приступ би, уз претходно техничко унапређење, санитарну контролу, евидентирање корисника и јасно дефинисан модел управљања, могао представљати један од реалних праваца унапређења водоснабдевања у планинским, депопулационим и морфолошки разбијеним насељима Сурдулице и Куршумлије.

Овај налаз указује да се у планинским и депопулационим руралним подручјима стварно стање водоснабдевања не може у потпуности сагледати само на основу формалне евиденције прикључака, већ је неопходно укључити и теренску идентификацију локалних, неформалних и приватно организованих система водоснабдевања.

Упоредна анализа посматраних општина показује да се развој јавног водоснабдевања руралних насеља не може тумачити само кроз постојање или непостојање водоводне мреже, већ кроз однос између просторног обухвата, типа изворишта, техничке сложености система, начина управљања и морфолошко-демографских карактеристика насеља. Због тога унапређење водоснабдевања руралних насеља не може бити засновано на јединственом моделу, већ на комбинацији и функционалној интеграцији више модела водоснабдевања. У равничарским и компактнијим општинама већи је потенцијал за потпунији обухват јавним водоснабдевањем, док се у брдско-планинским и планинским општинама као реалнији модел издваја комбиновање јавних водовода за приступачнија и демографски значајнија насеља са техничким и институционалним јачањем сеоских, локалних и групних система у периферним, планинским и просторно дисперзним насељима.

5.2.2. Просторни развој канализационе инфраструктуре

У савременим условима живот у насељима практично је незамислив без организованог система за сакупљање, одвођење и третман отпадних вода. Канализациони систем, у том смислу, обухвата низ објеката којима се отпадне воде сакупљају и одводе од корисника до уређаја за пречишћавање и реципијената (Žegarac, 1998: 82). Као један од најважнијих комуналних система, канализациона инфраструктура има значајну улогу у очувању животне средине, заштити јавног здравља и нормалном функционисању домаћинстава и насеља. Њен развој требало би да прати развој водоводне мреже, како би се обезбедило организовано одвођење и пречишћавање употребљених вода. Међутим, изграђеност канализационе мреже и постројења за пречишћавање отпадних вода у Србији није на задовољавајућем нивоу и не представља адекватну подршку просторном, економском и руралном развоју. Ово је посебно изражено у руралним насељима, у којима су канализациони системи недовољно развијени или у потпуности изостају.

5.2.2.1. Развој канализационих система и мрежа

Канализациони системи представљају значајан сегмент инфраструктуре, нарочито са аспекта еколошке безбедности, санитарних услова и укупног комуналног уређења насеља. Најзначајније елементе канализационих система чине главни колектори, сабирни колектори, црпне станице, улична канализациона мрежа и постројења за пречишћавање отпадних вода

(Žegarac, 1998). Организација канализационе мреже у начелу подразумева полагање главних колектора дуж водотокова, природних депресија или других најнижих делова терена, док се секундарна канализациона мрежа развија дуж уличних праваца, најчешће управно или косо према главним колекторима и правцу одвођења отпадних вода. У зависности од локалних услова и техничко-економске оправданости, примењују се различити начини одвођења отпадних вода, при чему се најчешће разликују општи, односно мешовити, и сепарациони системи канализације (Žegarac, 1998). Код општег система фекалне, атмосферске и индустријске отпадне воде одводе се заједничким каналима и колекторима, док се код сепарационог система оне прикупљају и одводе одвојеним канализационим мрежама

Укупна дужина канализационе мреже у Србији 2024. године износила је 18.816 km, од чега се 3.012 km односи на атмосферску канализацију (РЗС, 2025б; UTVSI, 2024). Подаци указују на континуирано повећање дужине канализационе мреже, која је у периоду 1975–2024. године увећана са 2.696 km на 18.816 km, односно за 16.120 km или готово седам пута. Интензиван раст забележен је и у периоду 2000–2024. године, када је мрежа повећана за 9.243 km, односно за 96,6%. Ипак, и поред израженог раста укупне дужине (за око 600%), развијеност канализационе мреже и даље је недовољна у односу на потребе становништва и просторни размештај насеља (Табела 35). На то указује и просечна дужина канализационе мреже од 3,6 m по кориснику, што Србију, у односу на европски распон од 1,96 до 19,1 m/кориснику, сврстава у доњи део табеле европских земаља (МГСИ, 2024).

Табела 35. Развој водоводне и канализационе мреже у Републици Србији, 2000–2024. године

Дужина (km)	1975	1990	2000	2005	2010	2015	2020	2024
Канализациона мрежа	2.696	7.113	9.573	12.793	14.144	15.918	17.757	18.816
Водоводна мрежа	/	23.725	26.088	28.631	34.761	40.934	48.295	50.645

Извор: ВОРС, 2001; РЗС (2025б, 2026а, 2026б)

Развој канализационе мреже није био пропорционалан развоју водоводне мреже, што потврђује однос њихових укупних дужина. У 2024. години укупна дужина водоводне мреже износила је 50.645 km, док је канализациона мрежа достигла око 37% те дужине, односно била је приближно 2,7 пута краћа. Имајући у виду да је претходно већ указано на недовољну развијеност водоводне мреже, овај однос додатно показује да је канализациона инфраструктура у просторном смислу знатно слабије развијена. Стога се као њена основна карактеристика може издвојити ограничена просторна распрострањеност и релативно мала укупна дужина мреже.

Табела 36. Регионалне разлике у дужини и просторној развијености канализационе мреже у Републици Србији, 2010–2024. године

Простор	Дужина канализационе мреже (km)			Површина (km ²)	Индекс развијености km/km ²
	2010	2020	2024		
Војводина	3.933	5023	5.426	21.614	0,25
Београд	2.163	2684	2.806	3.234	0,87
Шумадија и Западна	3.973	5235	5.503	26.493	0,21
Јужна и Источна	4.203	4815	5.081	26.248	0,19
Република Србија	14.272	17.757	18.817	77.589	0,24

Извор: Обрада и прорачун аутора на основу РЗС, 2026б.

Просторне разлике у развијености канализационе инфраструктуре додатно се уочавају на регионалном нивоу. Регионална анализа показује да је у периоду 2010–2024. године у свим регионима забележен раст дужине канализационе мреже, али уз изражене разлике у њеној просторној развијености. У апсолутном износу, највећу дужину мреже 2024. године имају Шумадија и Западна Србија (5.503 km), Војводина (5.426 km) и Јужна и Источна Србија (5.081

km), док је најмања дужина забележена у Београдском региону (2.806 km). Међутим, индекс развијености мреже по површини показује другачији просторни образац: највећа вредност забележена је у Београдском региону (0,87 km/km²), што је последица мање површине, веће концентрације становништва и развијеније урбане инфраструктуре. Насупрот томе, најниже вредности имају Јужна и Источна Србија (0,19 km/km²) и Шумадија и Западна Србија (0,21 km/km²), што указује на разуђеност простора и слабију покривеност канализационом мрежом.

Према подацима за 2024. годину, **канализациони системи** постоје у 137 од 145 општина и градова¹⁷ у Републици Србији (РЗС, 2025а). Канализациона мрежа није изграђена у општинама Жабал, Мали Иђош, Житиште, Нова Црња, Осечина, Богатић, Жагубица и Мало Црниће. У овим општинама, ни у једном насељу није решено питање канализације, што указује на поражавајућу чињеницу да у XI веку, поједина градска насеља користе септичке јаме као једини вид одвођења отпадних вода. Према типу канализације, општи/мешовити и сепарациони системи су приближно подједнако заступљени, што потврђује анализа 98 јединица локалне самоуправе, у којима је идентификовано 39 општих/мешовитих, 44 сепарациона и 15 система са оба типа канализације (Ђukić, 2024).

Иако канализациони системи формално постоје у око 95% јединица локалне самоуправе, њихов развој одликују изразито централизована просторна структура унутар општина, недовољна развијеност мреже и ограничена покривеност руралних насеља и становништва. У највећем броју случајева канализациона мрежа изграђена је само у једном насељу, најчешће у општинском центру/градском насељу, док се у руралним насељима јавља ретко, углавном у туристички, административно или функционално значајнијим руралним насељима. Повољнији просторни обрасци уочавају се у приградским руралним зонама, које су функционално и урбанистичко-морфолошки повезаније са урбаним подручјима, па су чешће обухваћене постојећим градским канализационим системима.

Изградња фекалне канализације у урбаним, а нарочито у руралним насељима, заостаје за потребном динамиком развоја и не прати у довољној мери потребе становништва, санитарне захтеве и еколошке стандарде. На недовољну просторну развијеност канализационе мреже указују и статистички подаци о прикључености становништва, домаћинстава и станова на јавну канализацију. Иако су уочени позитивни трендови у погледу вишегодишњег повећања дужине канализационе мреже и удела становништва и домаћинстава обухваћених јавном канализацијом¹⁸, изграђеност општинских канализационих система и даље је незадовољавајућа. Према подацима за 2024. годину, на јавну канализациону мрежу било је прикључено 65,8% становништва (око 4,3 милиона), 65,61% домаћинстава и око 57% станова у Републици Србији (РЗС, 2025б). Истовремено, 77,13% укупно генерисаних отпадних вода сакупља се и одводи јавним канализационим системом, док се преостали део одводи индивидуалним или другим алтернативним решењима (РЗС, 2025а). То значи да значајан део становништва и домаћинстава (35%), као и станова (43%) и даље није обухваћен јавном канализационом мрежом, већ се отпадне воде каналишу неадекватно, путем индивидуалних решења, најчешће септичких јама, или других, често санитарно и еколошки неповољних начина одвођења. Према подацима о становима, 33,86% станова отпадне воде одводи у септичке јаме, док 9,33% станова нема решено питање канализације отпадних вода или користи друге облике одвођења (Табела 37). Додатни проблем представља недовољно улагање у одржавање постојеће мреже, што је у претходном периоду довело до њеног значајног погоршања, посебно у делу главних колектора, због чега се као један од приоритета намеће постепена реконструкција и замена дотрајалих делова мреже (МГСИ, 2024).

¹⁷ Републички завод за статистику у публикацији *Општине и региони*, објављује годишње податке о броју домаћинстава по општинама и градовима прикључених на канализациону мрежу. На основу ових индиректних показатеља могло се установити постојање канализационе мреже на нивоу јединица локалне самоуправе.

¹⁸ У последњих 15 година око 350 хиљада домаћинстава је повезано на канализациону мрежу, чиме се обухват становника овом инфраструктуром повећао са око 59% на око 66% (РЗС, 2025б).

Детаљнија просторна анализа начина канализања отпадних вода и опремљености станова канализационом инфраструктуром по регионима и општинама, као и сагледавање разлика између урбаних и руралних насеља, спроведени су на основу евиденције Републичког завода за статистику о опремљености станова инсталацијама (РЗС, 2023а). Ова анализа додатно показује да се општа недовољна развијеност канализационе инфраструктуре на државном нивоу, на регионалном, локалном и урбано-руралном нивоу испољава у још израженијем облику. Анализа указује на изражене просторно-регионалне неједнакости у развијености канализационих система и прикључености станова на јавну канализацију, као и на функционалну диференцираност начина одвођења отпадних вода у Републици Србији (Табела 37; Прилог 7).

Канализациона мрежа је најразвијенија у Београдском региону, где је 76,76% станова прикључено на јавну канализацију, што је за око 20 процентних поена више од републичког просека. У овом региону се и највећи удео укупно генерисаних отпадних вода (91,22%), сакупља и одводи јавним канализационим системом, што указује на највећи степен просторне развијености мреже и најшири обухват корисника. Војводина се, са 53,05% прикључених станова, налази нешто ближе републичком просеку. Насупрот томе, у региону Шумадије и Западне Србије и региону Јужне и Источне Србије удео станова прикључених на јавну канализацију знатно је нижи и износи 49,04%, односно 49,55%, што указује на заостајање ових делова земље у развоју канализационе инфраструктуре. Сагласно томе, и обухват отпадних вода јавним канализационим системом нижи је у односу на Београдски регион: у Шумадији и Западној Србији износи 75,15%, у Војводини 68,21%, а у Јужној и Источној Србији 64,17% (Прилог 7). Као и код већине претходно анализираних инфраструктурних система, регион Јужне и Источне Србије издваја се најнижим степеном инфраструктурне опремљености.

Изузев Београдског региона, у осталим регионима Србије и даље је присутан висок удео станова без прикључка на јавну канализациону мрежу, који се креће око половине укупног стамбеног фонда. У тим просторима значајан део станова отпадне воде одводи индивидуално, најчешће у септичке јаме, или користи друга алтернативна решења, укључујући и одвођење у најближе реципијенте. Такав начин одвођења отпадних вода указује на значајне инфраструктурне дефиците, али и на потенцијалне санитарне и еколошке ризике. Управо комуналне отпадне воде које се у насељима без изграђене канализационе мреже одводе у септичке јаме представљају један од главних извора уноса нутријената у водотокове и подземне воде (Javier et al., 2006; Todorović & Ćuk, 2012). Посебан ризик представља коришћење септичких јама у руралним насељима и подручјима са високим нивоом подземних вода, нарочито у Војводини, јер може довести до загађивања прве издани и основног водоносног комплекса, са последицама по здравље становништва и животиња (ВОРС, 2001).

Најизраженије разлике у развијености канализационе инфраструктуре испољавају се између урбаних и руралних насеља. Развој јавне канализације био је доминантно усмерен ка градским насељима, у којима је степен прикључености станова на јавну канализациону мрежу знатно виши, док је у руралним насељима ова инфраструктура развијена у минималној мери. На нивоу Републике Србије, 87,31% станова у градским насељима прикључено је на јавну канализацију, док у руралним насељима тај удео износи свега 14,27% (Табела 37). Овај однос јасно указује на дубоку урбано-руралну неједнакост у опремљености канализационом инфраструктуром и потврђује да је питање канализања отпадних вода један од најизраженијих инфраструктурних проблема руралних подручја Србије.

Међутим, и унутар категорије руралних насеља постоје одређене регионалне разлике, које указују да је развијеност јавне канализације у руралном простору условљена близином урбаних центара, географским положајем итд. Прикљученост станова на јавну канализациону мрежу у руралним насељима Београдског региона износи 24,68%, што је знатно више од републичког просека за рурална подручја (14,27%) и више у односу на рурална насеља осталих региона. Насупрот томе, у осталим регионима вредности су знатно ниже и крећу се око 12–13%, што потврђује да је јавна канализациона мрежа у руралним насељима Србије слабо

развијена и просторно ограничена. У таквим условима доминирају индивидуална решења одвођења отпадних вода, пре свега септичке јаме, које на нивоу руралних насеља користи 66,69% станова. Овај облик канализације отпадних вода најзаступљенији је у руралним насељима Војводине (79,88%), затим у Шумадији и Западној Србији (64,86%), Београдском региону (64,32%) и Јужној и Источној Србији (59,60%), што показује да је ослањање на септичке јаме доминантан образац у руралном простору свих региона Србије.

Табела 37. Начин канализације отпадних вода у становима Републике Србије према регионима, планинским подручјима и типу насеља (2022. године)

Простор	Укупан број станова	Начин канализације отпадних вода		% прикључених станова		% станова без прикључака
		Канализација	Септичка јаме	Канализација	Септичка јаме	
Република Србија	3.613.352	2.052.994	1.223.409	56,82	33,86	9,32
урбана	2.104.772	1.837.662	217.358	87,31	10,33	2,36
рурална	1.508.580	215.332	1.006.051	14,27	66,69	19,04
Регионална разлике						
Војодина	894.275	474.429	377.709	53,05	42,24	4,71
урбана	548.081	430.986	101.171	78,64	18,46	2,91
рурална	346.194	43.443	276.538	12,55	79,88	7,57
Београдски	868.752	666.851	175.036	76,76	20,15	3,09
урбана	710.040	627.680	72.947	88,40	10,27	1,33
рурална	158.712	39.171	102.089	24,68	64,32	11,00
Шумадија и Западна Србија	1.013.756	497.158	384.081	49,04	37,89	13,07
урбана	458.341	422.848	23.825	92,26	5,20	2,55
рурална	555.415	74.310	360.256	13,38	64,86	21,76
Јужна и Источна Србија	836.569	414.556	286.583	49,55	34,26	16,19
урбана	388.310	356.148	19.415	91,72	5,00	3,28
рурална	448.259	58.408	267.168	13,03	59,60	27,37
Категорије планинских општина						
Планинске општине	468.143	229.874	149.511	49,10	31,94	18,96
урбана	200.085	183.807	6.884	91,86	3,44	4,70
рурална	268.058	46.067	142.627	17,19	53,21	29,61
100% планинске територије	163.644	90.182	47.265	55,11	28,88	16,01
урбана	74.338	70.800	1.843	95,24	2,48	2,28
рурална	89.306	19.382	45.422	21,70	50,86	27,44
>50% планинске територије	304.499	139.692	102.246	45,88	33,58	20,55
урбана	125.747	113.007	5.041	89,87	4,01	6,12
рурална	178.752	26.685	97.205	14,93	54,38	30,69

Извор: Обрада аутора на основу РЗС, 2023а

Посебан проблем представљају станови који немају адекватно решено питање одвођења отпадних вода, односно нису прикључени на јавну канализацију нити користе септичку јаму. Овај проблем је најизраженији у руралним насељима Јужне и Источне Србије, где се у таквој категорији налази 27,37% станова, као и у Шумадији и Западној Србији, где овај удео износи

21,76% (Табела 37). Када се, поред станова који користе септичке јаме, у обзир узму и станови без адекватног решења за одвођење отпадних вода, може се закључити да се у руралним насељима Србије отпадне воде у највећој мери, укупно 85,73% станова, одводе ван јавног канализационог система. Регионално посматрано, овај удео је највећи у руралним насељима Војводине (87,45%), затим Јужне и Источне Србије (87,00%) и Шумадије и Западне Србије (86,62%), док је најнижи у руралним насељима Београдског региона (75,32%). Ови подаци потврђују да се канализација отпадних вода у руралним подручјима Србије у највећој мери заснива на индивидуалним решењима, често без довољне санитарне и еколошке контроле.

Стање канализационе инфраструктуре у планинским подручјима Србије такође указује на изражену просторну неравномерност. Док је на нивоу Републике Србије 56,82% станова прикључено на јавну канализацију, у планинским насељима тај удео је нижи и износи 49,10%. Међутим, уочава се специфичност у односу на општи образац инфраструктурне опремљености: градска насеља планинских подручја бележе веома висок степен прикључености, а у општинама које се у потпуности налазе на планинској територији чак 95,24% станова прикључено је на јавну канализацију. Овај податак, међутим, не указује на равномерну развијеност канализационе инфраструктуре у планинском простору, већ пре свега на њену концентрацију у општинским и урбаним центрима, где су становништво, стамбени фонд и јавне функције просторно збијенији, па је изградња колективних канализационих система била технички изводљивија и економски оправданија. Насупрот томе, у руралним насељима планинских подручја само 17,19% станова прикључено је на јавну канализацију, док већина користи септичке јаме (53,21%), а значајан удео станова, 29,61%, нема адекватно решено питање одвођења отпадних вода. Ови подаци додатно потврђују да су инфраструктурни дефицити најизраженији у руралним, планинским и периферним деловима земље.

У овом истраживању није спроведена детаљна анализа динамике развоја канализационе инфраструктуре у периоду пре XXI века, пре свега због недоследних и у техничком смислу недовољно прецизних података званичне статистике о начину канализације отпадних вода. Међутим, имајући у виду садашњи ниво развијености, као и позитивне трендове забележене у XXI веку (повећање дужине канализационе мреже и раст обухвата становништва, домаћинства и станова), може се претпоставити да је у ранијим периодима развијеност ове инфраструктуре била знатно нижа. Посебно се може претпоставити да су разлике између урбаних и руралних насеља током седамдесетих и осамдесетих година XX века биле још израженије, што се поклапа са периодом интензивних миграција из руралних ка урбаним насељима и указује на то да је инфраструктурна неразвијеност могла представљати један од фактора депопулације руралних подручја.

Ове налазе донекле потврђује и истраживање Малобабић и Маричић (2004), које је, на основу података о опремљености станова купатилом и нужником, указало на низак степен инфраструктурне опремљености станова у руралним и планинским насељима у односу на урбана насеља, као и на њихово дуготрајно заостајање у ранијим периодима. Према њиховим налазима, крајем XX века нужник је имало свега око 40% станова у руралним насељима, односно око 35% станова у руралним насељима планинских подручја. Ови подаци могу се тумачити као збирни и посредни показатељ постојања неког облика санитарног опремања и одвођења отпадних вода у стану, али не омогућавају разликовање прикључка на јавну канализацију, септичку јаму или друга техничка решења.

Сумирано посматрано, резултати указују да је развијеност канализационе инфраструктуре у Србији снажно условљена типом насеља, односно урбано-руралном диференцијацијом и регионалним и географским положајем. **Док су градска подручја у великој мери обухваћена системима јавне канализације, рурална насеља и даље се у највећој мери ослањају на индивидуална решења, најчешће септичке јаме, или немају адекватно решен начин одвођења отпадних вода. То указује на потребу за систематским унапређењем**

канализационе инфраструктуре у руралним, планинским и инфраструктурно мање развијеним подручјима.

5.2.2.2. Постројења за пречишћавање отпадних вода

Постројење за пречишћавање отпадних вода чини низ објеката, уређаја и опреме у којима се отпадне воде подвргавају различитим процесима пречишћавања (механичким, биолошким и физичко-хемијским) ради уклањања пливајућих материја, суспендованих честица, растворених материја и других загађујућих компоненти (Žegarac, 1998: 97). Механичко пречишћавање најчешће се означава као примарни третман, биолошко као секундарни, док се сложенији поступци, који обухватају физичко-хемијске процесе и додатно уклањање загађујућих материја, најчешће сврставају у терцијарни третман отпадних вода.

Подаци о прикључености станова и становништва на јавну канализациону мрежу, као и о количини отпадних вода које се одводе канализационим системом, морају се тумачити са извесном резервом, јер не указују на функционалност система нити на степен третмана отпадних вода пре њиховог испуштања у реципијенте. Другим речима, постојање канализационе мреже не подразумева истовремено и постојање адекватног пречишћавања. Управо у просторима са релативно развијеном канализационом инфраструктуром често се као кључни проблем јавља недостатак постројења за пречишћавање отпадних вода или њихова недовољна функционалност (Krstović i dr., 2020).

Иако је 65,8% становништва прикључено на јавну канализациону мрежу, свега 16,6% становништва обухваћено је третманом пречишћавања отпадних вода (РЗС, 2025б). Сличан закључак произилази и из података о количинама испуштених и пречишћених отпадних вода (Прилог 7). У Србији је 2024. године укупно испуштено око 441,5 милиона m³ отпадних вода, од чега је јавним канализационим системом одведено 77,13%. Међутим, пречишћено је свега 14,84% укупно испуштених отпадних вода. Ако се посматрају само отпадне воде које доспевају у јавни канализациони систем, третманом је обухваћено 19,24%, што значи да се више од 80% отпадних вода сакупљених канализацијом испушта без претходног пречишћавања. Иако је удео пречишћених отпадних вода у последњим годинама у благом порасту, овај однос указује на изражен раскорак између развијености јавне канализационе мреже и стварног нивоа третмана отпадних вода.

Код отпадних вода које су обухваћене третманом, највећи део пролази секундарни третман (46,67%), затим терцијарни (31,11%), док се најмањи део пречишћава примарним третманом (22,22%) (РЗС, 2025б). Иако ова структура показује да се у делу постојећих постројења примењују виши степени третмана, њихов значај је ограничен малим укупним обухватом пречишћавања.

У европском контексту, Србија се према уделу пречишћених отпадних вода налази при самом зачељу. Према студији Националне алијансе за локални економски развој (NALED), ниво пречишћавања отпадних вода у Србији знатно је нижи од просека Европске уније, који износи око 80%, при чему се наводи да једино Малта пречишћава мањи удео отпадних вода од Србије (Minović i dr., 2024). Овај податак потврђује да је пречишћавање отпадних вода један од најслабије развијених сегмената система управљања отпадним водама у Србији. Укупно гледано, изграђеност система за сакупљање, одвођење и пречишћавање отпадних вода у Србији је на ниском нивоу како у односу на потребе, тако и у поређењу са европским стандардима (Popović i dr., 2013).

На регионалном нивоу најповољнији показатељи забележени су у региону Шумадије и Западне Србије, где се пречишћава 38,36% укупно испуштених отпадних вода, односно 51,05% отпадних вода које се одводе јавним канализационим системом (Прилог 7). Једини се у овом региону пречишћава више од половине отпадних вода сакупљених јавном канализацијом. У осталим регионима пречишћавање је на знатно нижем нивоу или у

потпуности изостаје. У Војводини се пречишћава 15,96% укупно испуштених отпадних вода, односно 23,39% вода из јавне канализације, док су у Јужној и Источној Србији ове вредности још ниже и износе 10,75%, односно 16,73%. Посебно је неповољна ситуација у Београдском региону, где се, упркос развијеној канализационој мрежи и највећем уделу отпадних вода које се одводе јавним канализационим системом, пречишћавање отпадних вода практично не спроводи.

Оваква регионална структура показује да степен развијености канализационе мреже није нужно повезан са степеном пречишћавања отпадних вода. Београдски регион има највећи обухват отпадних вода јавном канализацијом, али без одговарајућег третмана, док Шумадија и Западна Србија бележи највећи удео пречишћених отпадних вода, иако нема најразвијенију канализациону мрежу. Због тога се стање у области управљања отпадним водама не може сагледавати само кроз изграђеност канализационе мреже, већ и кроз постојање, капацитет и функционалност ППОВ.

Према подацима РЗС-а, на основу којих се могу изводити посредни закључци о просторима у којима постоји одређени облик третмана отпадних вода, у 2024. години такав третман евидентиран је у 44 од 145 јединица локалне самоуправе, односно у око 30% ЈЛС у Републици Србији (РЗС, 2025а). Имајући у виду да канализациони системи постоје у 137 општина и градова, овај податак показује да већина канализационих система функционише без обезбеђеног третмана отпадних вода, било због непостојања ППОВ, било због њихове недовољне функционалности.

Велики број канализационих система у Србији функционише претежно као систем за сакупљање и одвођење отпадних вода, без завршне фазе третмана. Последишно, значајан део отпадних вода из колектора испушта се у водотокове и друге реципијенте без претходног пречишћавања, што представља један од најозбиљнијих еколошких проблема у области управљања водама и значајан притисак на површинске и подземне воде и животну средину. Ово стање није карактеристично само за рурална подручја, већ и за бројна урбана насеља са развијеним канализационим системима и високим степеном прикључености становништва.

Посматрано према броју јединица локалне самоуправе у којима је евидентиран третман отпадних вода, највећи удео забележен је у Војводини, 42,22%, односно у 19¹⁹ од 45 ЈЛС. Следи регион Шумадије и Западне Србије са 30,77%, односно 16²⁰ од 52 ЈЛС, док је у региону Јужне и Источне Србије третман отпадних вода евидентиран у свега 19,15% ЈЛС, односно у 9²¹ од 47 ЈЛС. Посебно је упечатљив Београдски регион, у коме, упркос највећем обухвату отпадних вода јавним канализационим системом, пречишћавање отпадних вода није евидентирано.

Међутим, податак о броју ЈЛС у којима је евидентиран третман отпадних вода не треба непосредно изједначити са бројем ЈЛС које имају изграђена ППОВ, будући да је део постојећих постројења ван функције. Посебан проблем у анализи ППОВ представља непостојање јединствене, ажурне и јавно доступне базе података о броју, локацији, изграђености, капацитету и функционалном стању ППОВ у Србији (МГСИ, 2024). Овај недостатак је нарочито изражен на нивоу насеља, посебно у руралним подручјима, где је просторна прецизност података од кључног значаја за сагледавање инфраструктурне опремљености.

У последњих неколико година стање у области управљања отпадним водама у Србији сагледано је у више истраживања и студија. Као полазно истраживање издваја се пројекат „Мапирање ППОВ у Србији“ Удружења за технологију воде и санитарно инжењерство из

¹⁹ Сомбор, Алибунар, Вршац, Ковачица, Опово, Пландиште, Нови Сад, Бачка Паланка, Бачки Петровац, Бечеј, Темерин, Кикинда, Ада, Кањижа, Сента, Суботица, Бачка Топола, Сремска Митровица, Пећинци;

²⁰ Чајетина, Ваљево, Шабац, Мали Зворник, Горњи Милановац, Јагодина, Деспотовац, Параћин, Свилајнац, Крушевац, Краљево, Рашка, Крагујевац, Аранђеловац, Рача, Топола;

²¹ Велика Плана, Бор, Сокобања, Лесковац, Пирот, Димитровград, Сурудлица, Врање, Трговиште.

2020. године, док су се касније студије NALED-а (2021), МГСИ-ја (2024) и RERI-ја (2024) бавиле анализом стања, проблема и могућности унапређења система управљања отпадним водама. Резултати ових истраживања указују на низак степен изграђености и функционалности система за пречишћавање отпадних вода у Србији, због чега се највећи део отпадних вода из насеља испушта у реципијенте без претходног третмана, а Република Србија значајно заостаје за земљама окружења и државама Европске уније у овој области (МГСИ, 2024; Đukić, 2024).

Наведене студије су се углавном ослањале на упитнике, анкете, теренска истраживања и комуникацију са јединицама локалне самоуправе и надлежним јавним комуналним предузећима. Различит обухват истраживања, непотпуни одговори, као и чињеница да део постројења формално постоји, није у функцији, ради ограниченим капацитетом или је у изградњи, условили су појаву различитих података о броју ППОВ у Србији. У зависности од извора и примењене методологије, број постројења најчешће се креће у распону од 46 до 54. Пројекат „Мапирање ППОВ у Србији“ Удружење за технологију воде и санитарно инжињерство наводи 46 постројења, од којих су три била у реконструкцији, а пет у пробном раду (UTVSI, 2020); Нацрт Просторног плана Републике Србије из 2021. године наводи 42; NALED указује на 54 ППОВ; МГСИ на 40 изграђених од којих пет није у функцији (UTVSI, 2020; Naled, 2023; МГСИ, 2024; Đukić, 2024).



Карта 12. Просторни распоред постојећих ППОВ у Србији.
Извор: Sretenović i dr., 2024.

Постојећа већа постројења за пречишћавање отпадних вода у Републици Србији, налазе се на следећим локацијама (Ђukić, 2024: 40): Суботица, Бачка Топола (Стара Моравица), Кикинда, Ада, Кањижа, Сента, Алибунар, Вршац, Ковачица, Пландиште, Сомбор, Врбас–Кула, Сремска Митровица, Пећинци, Бач, Бачки Петровац (Маглић), Шабац, Мали Зворник, Ваљево, Лајковац, Велика Плана, Крагујевац, Аранђеловац (насеља Бања и Даросава), Топола, Јагодина, Бор, Бољевац, Горњи Милановац, Златибор, Крушевац, Лесковац, Рашка, Црна Трава, Сурдулица, Трговиште и Врање (Карта 12).

У многим канализационим системима третман отпадних вода сведен је на постојање решетки на улицима и изливима, које имају ограничену механичку функцију задржавања крупнијег отпада, али не представљају адекватан процес пречишћавања отпадних вода (UTVSI, 2024). Постројења изграђена или модернизована у новијем периоду примењују савременије технологије третмана, укључујући уклањање азота, а у појединим случајевима и фосфора, односно терцијарни третман. Таква постројења налазе се у Суботици, Врбасу, Вршцу, Бачкој Тополи, Шапцу, Златибору, Крушевцу, Рашки, Лесковцу и Врању (Ђukić, 2024). Према Просторном плану Републике Србије, постројења са терцијарним третманом отпадних вода постоје и у Сенти, Бачком Петровцу и Пећинцима, док 24 ППОВ има секундарни третман (ППРС, 2021). Највећи капацитет имају ППОВ у Крагујевцу, (250.000 ES), Сомбору (180.000 ES) и Суботици (150.000 ES) (RERI, 2024).

Велики део постојећих ППОВ заснива се на застарелим технологијама, будући да су многа постројења грађена пре више деценија, а њихова просечна старост износи 22 године (Krstović i dr., 2020; NALED, 2023). Посебан проблем представља недовољно одржавање већ изграђених постројења. То је утолико значајније ако се има у виду да је реч о финансијски захтевним системима, у чију су изградњу већ уложена значајна средства, док ће њихова реконструкција, стављање у функцију и даљи развој захтевати додатна улагања. Услед недовољног одржавања и застарелости технолошке опреме, бројна постројења су запуштена, деградирана или ван функције, међу којима су ППОВ у Сокобањи, изграђено 1971. године, Сурдулици, Власотинцу, Бачкој Тополи, Медвеђи, Бољевцу, Кањижи и Алибунару (Ђukić, 2024: 42). Као главни разлози оваквог стања наводе се високи трошкови рада и одржавања, који представљају значајно оптерећење за локалне самоуправе, као и њихови недовољни институционални, финансијски и стручни капацитети за управљање овим системима (RERI, 2024).

Изградња нових ППОВ и ширење канализационе мреже неопходни су за приближавање стандардима Европске уније. Као земља кандидат за чланство у Европској унији, Србија је у обавези да систем управљања комуналним отпадним водама постепено усклади са релевантним прописима и директивама Европске уније, посебно у делу сакупљања, одвођења и пречишћавања отпадних вода (Ђukić, 2024). Домаћом регулативом²² дефинисан је временски оквир за постепено усклађивање испуштања отпадних вода са прописаним еколошким стандардима и граничним вредностима. Крајњи рок за достизање граничних вредности емисије за постројења за пречишћавање комуналних отпадних вода у већим агломерацијама, односно у јединицама локалне самоуправе са оптерећењем већим од 2.000 ES, предвиђен је до краја 2040. године. Овај рок представља дугорочни регулаторни и планерски оквир за изградњу, реконструкцију и модернизацију ППОВ, као и за системско решавање питања управљања отпадним водама у насељима Србије.

Сумирано посматрано, стање у области пречишћавања отпадних вода показује да изграђеност канализационе мреже сама по себи не представља довољан показатељ развијености система управљања отпадним водама. Кључни проблеми огледају се у малом обухвату пречишћавања, недовољном броју функционалних ППОВ, застарелости и недовољном одржавању постојећих постројења, као и у израженим просторно-регионалним разликама. Ови проблеми посебно су изражени у руралним и периферним подручјима, у којима су јавна канализациона мрежа и

²² Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/11, 48/12 и 01/2016).

системи за пречишћавање отпадних вода развијени изузетно ограничено или у потпуности изостају. Због тога се у великом броју руралних насеља отпадне воде одводе ван организованих канализационих система, најчешће путем индивидуалних решења, без адекватног третмана и санитарно-еколошке контроле. Планирање развоја ППОВ треба посматрати као један од приоритетних сегмената унапређења инфраструктурне опремљености, санитарне заштите и еколошке безбедности насеља у Србији, уз посебно укључивање руралних насеља.

5.2.2.3. Програми и инвестиције у изградњу ППОВ

Септичке јаме и друга парцијална решења могу се толерисати само као прелазно или локално решење у мањим, разбијеним и просторно дисперзним насељима, нарочито у условима неповољне морфологије терена и високих трошкова изградње мрежних система, под условом да су септичке јаме водонепропусне и да се њихово пражњење и одржавање спроводи на контролисан начин. У складу са принципима одрживог развоја, дугорочно решење у области управљања отпадним водама подразумева изградњу канализационих система и постројења за пречишћавање отпадних вода, док је за мања насеља неопходно планирати технички, економски и просторно прилагођена решења, уз услов да отпадне воде пре испуштања у реципијенте буду подвргнуте одговарајућем предtretману или третману.

Дугорочни циљ развоја система управљања отпадним водама јесте да се изградњом канализационих система и постројења за пречишћавање отпадних вода обухвате све агломерације веће од 2.000 еквивалентних становника (ППРС, 2021). На територији Републике Србије идентификовано је укупно 398 агломерација, чије би се отпадне воде пречишћавале у више од 350 ППОВ (ППРС, 2021). Већина планираних постројења предвиђена је са секундарним, односно биолошким третманом, као и са терцијарним третманом који подразумева уклањање нутријената. Паралелно са изградњом ППОВ, планирано је проширење и реконструкција канализационе мреже у насељима, по правилу као сепарационог система, са циљем да јавном канализацијом буде обухваћено око 85% становништва (ППРС, 2021).

Због високих инвестиционих захтева и ограничених сопствених финансијских капацитета Републике Србије, реализација планираних мера у области сакупљања, одвођења и пречишћавања отпадних вода у великој мери зависиће од спољних извора финансирања, пре свега фондова Европске уније и међународних кредита (ППРС, 2021). Поред финансијских ограничења, динамика реализације условљена је и институционалним капацитетима, поступцима припреме пројеката и издавања одговарајућих дозвола. У том погледу значајну улогу има Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, које обавља послове у области изградње комуналне инфраструктуре и комуналних делатности, укључујући надзор над њиховим обављањем, а у поступку изградње ППОВ има значајну улогу и кроз издавање грађевинских дозвола за постројења одређеног капацитета (Krstović i dr., 2020; МГСИ, 2024).

Као позитивни реализовани примери могу се издвојити локалне самоуправе које су, у сарадњи са јавним комуналним предузећима и уз различите изворе финансирања, самостално реализовале или покренуле пројекте пречишћавања отпадних вода. Међу њима су ППОВ Златибор у општини Чајетина, завршено 2021. године уз подршку донације Републике Словеније и кредитних средстава, реконструкција ППОВ Вршац са увођењем терцијарног третмана, финансирана средствима ЈКП и локалне самоуправе, као и ново ППОВ у Зрењанину, покренуто кроз ВОТ модел јавно-приватног партнерства (RERI, 2024).

У протеклој деценији интензивирани су активности на планирању и изградњи канализационе мреже и ППОВ, што указује на препознавање овог сектора као једног од приоритетних инфраструктурних и еколошких питања у Србији (Ђukić, 2024). Предвиђена су значајна улагања у системе сакупљања, одвођења и пречишћавања отпадних вода, при чему се планиране инвестиције реализују кроз више група пројеката, које се разликују према изворима финансирања и просторном обухвату. Тренутно је планирана и уговорена изградња око 140

нових ППОВ, а највећи просторни и инвестициони обухват има програм „Чиста Србија”, као део међудржавног споразума са Народном Републиком Кином (Табела 38). Поред овог програма, за развој ППОВ значајни су и пројекти финансирани из фондова ЕУ, кредита Банке за развој Савета Европе, кроз суфинансирање KfW банке, буџетских средстава јединица локалне самоуправе и билатералних програма подршке (Naled, 2023; МГСИ, 2024).

Табела 38. Програми и извори финансирања изградње ППОВ у Србији

Програм / извор финансирања	Локације и основне карактеристике
Постројења у изградњи	ППОВ у Нишу, Краљеву и заједнички Брус-Блаце.
Постројења чија је изградња планирана из ИПА фондова ЕУ	Кроз подршку IPA 2022 фондова Европске уније у току је припрема за изградњу ППОВ у Чачку, Лозници и Сокобањи. Као пример регионалног приступа издваја се планирани регионални систем за пречишћавање отпадних вода Пожеге, Ужица и Ариља, са централним ППОВ у Пријановићима код Пожеге, капацитета 99.000 ES, као и одвојеним постројењима у Ивањици, капацитета 23.000 ES, и Косјерићу, капацитета 5.300 ES. За потребе изградње и будућег управљања системом формирано је ЈКП „Скрапеж воде”. Пројекат је у припремној фази, која обухвата израду просторног плана подручја посебне намене за регионално пречишћавање, техничке документације и прибављање потребних услова.
Постројења чија је изградња планира из зајма Банке за развој Савета Европе	У надлежности Министарства заштите животне средине је реализација пројекта изградње ППОВ и канализационе мреже који се финансира из зајма Банке за развој Савета Европе и спроводи на 26 локација: Бачка Паланка, Бечеј, Велико Градиште, Прибој, Бабушница, Бела Паланка, Пећинци, Лапово, Темерин, Петровац на Млави, Неготин, Бољевац, Димитровград, Рума, Н.Кнежевац, Ражањ, Рашка-Копаноник, Осечина, Бач, Г.Милановац, Нова Варош, Књажевац, Бајина Башта-Тара, Апатин, Дивчибаре и Србобран.
Постројења чија је изградња планира на основу међудржавног споразума са Народном Републиком Кином: програм „Чиста Србија”	У оквиру програма „Чиста Србија”, који се реализује на основу међудржавног споразума са Народном Републиком Кином, планирана је изградња или реконструкција ППОВ укупног капацитета око 2.300.000 ES, изградња око 5.200 km канализационе мреже и 165 ППОВ у 69 ЈЛС на 89 локација (UTVSI, 2024). Локације укључене у програм су: Нови Сад, Крагујевац, Параћин, Ћуприја, Владичин Хан, Ћићевац-Сталаћ, Лучани, Варварин, Алексинац, Прокупље, Нови Пазар, Кнић, Велика Плана, Власотинце, Бујановац, Деспотовац, Сурдулица, Сјеница, Врњачка Бања, Мионица-Бања Врујци, Љубовија, Мали Зворник, Смедеревска Паланка, Тутин, Свилајнац, Александровац, Аранђеловац, Крупањ, Пријеполје, Владимирци, Лајковац, Љиг, Уб, Мало Црниће, Меровина, Мионица, Рековац, Жабари, Кучево, Богатић, Куршумлија, Доњевац, Гацин Хан, Коцељева, Житорађа, Сврљиг, Ваљево, Зајечар, Бор, Кладово, Сопот, Шабац, Лазаревац-Велики Црљени, Обреновац, Међуречје, Остружница, Стара Пазова-Инђија, Жагубица, Суботица, Сомбор, Нови Бечеј, Младеновац, Лесковац, Голубац-Винци, Ада, Мајданпек, Бојник, Сремска Митровица и Ириг.
Постројења чија је изградња планира уз подршку Мађарске	Планирана је изградња ППОВ и канализационих мрежа уз подршку Мађарске у: Лебану, Беочину, Кањижи, Дебелачи, Шиду и Чоки. Укупан капацитет планираних ППОВ износи око 74.500 ES.
Постројења чија је изградња планира уз суфинансирање KfW банке	У оквиру овог програма у току је процес планирања ППОВ у следећим јединицама локалне самоуправе: Кикинда, Пирот, Јагодина, Панчево, Смедерево, Пожаревац и Трстеник. План реализације предвиђа завршетак свих ППОВ до 2027. године. Укупан капацитет планираних ППОВ износи око 455.000 ES.

Извор: Аутор на основу МГСИ, 2024; Ђукић, 2024; UTVSI, 2024; <https://cistasrbija.rs/>

Динамику изградње ППОВ тешко је пратити, будући да не постоје доступни подаци о статусу свих планираних и започетих постројења (UTVSI, 2024). Ипак, значајан број пројеката налази се у раној фази припреме, која подразумева обезбеђивање локација, израду техничке документације и спровођење поступака за изградњу (Ђukić, 2024). То указује да ће процес изградње и стављања у функцију нових ППОВ трајати више година, али и да представља неопходан корак ка усклађивању система управљања отпадним водама са прописаним стандардима до 2040. године.

Карта 13. Планирана ППОВ у Србији до 2040. године. Извор: Naled, 2023

Иако планирани програми и инвестиционе активности у области изградње канализационе инфраструктуре и ППОВ представљају значајан помак у институционалном и финансијском приступу решавању проблема отпадних вода, њихов развојни ефекат треба посматрати и кроз просторни обухват планираних и реализованих интервенција. То је посебно значајно имајући у виду да је изградња ППОВ планирана и у више анализираних руралних општина, чиме се отвара могућност за унапређење система сакупљања и заједничког пречишћавања отпадних вода. Ови програми могу имати важан ефекат и на рурална насеља, нарочито тамо где је предвиђено њихово прикључивање на заједничке системе сакупљања и пречишћавања отпадних вода. На тај начин могу допринети смањењу дела урбано-руралних разлика у канализационој опремљености, посебно у насељима која су просторно блиска општинским центрима или функционално повезана са већим канализационим системима. Ипак, за разумевање, периферна и морфолошки неповољна рурална насеља и даље ће бити неопходна додатна, локално прилагођена решења за сакупљање и пречишћавање отпадних вода.

5.2.2.4. Развијеност канализационих система у анализираним општинама

У анализираним руралним општинама идентификовани су просторни и функционални обрасци развоја канализационе инфраструктуре који у великој мери одговарају обрасцима уоченим на државном и регионалном нивоу. Изузев општине Богатић, у свим осталим анализираним општинама постоји одређени облик организованог одвођења отпадних вода јавним канализационим системом. Међутим, канализациони системи су претежно изграђени у градским насељима и општинским центрима, при чему у појединим случајевима не обухватају ни целокупно урбано подручје. Њихов развој карактерише централизована просторна структура, са концентрацијом мреже у урбаним средиштима и без значајније дисперзије ка руралним насељима. Само у ретким случајевима канализациона мрежа постоји и у приградским или функционално значајнијим руралним насељима. У највећем броју руралних насеља јавни системи за сакупљање, одвођење и третман отпадних вода нису развијени, па се отпадне воде најчешће одводе индивидуално, путем септичких јама, или се, у појединим случајевима, директно испуштају у оближње водотокове и друге реципијенте. Истовремено, пречишћавање отпадних вода готово да не постоји или је минимално и просторно ограничено.

Подаци приказани у табели потврђују изразито низак степен развијености јавне канализационе инфраструктуре у анализираним руралним општинама. Од укупно 362 насеља, јавну канализациону мрежу има само 30 насеља, односно 8,29%. Разлика између урбаних и руралних насеља веома је изражена: у урбаним насељима канализација постоји у 13 од 15 насеља, односно у 86,67%, док је **у руралним насељима јавном канализацијом обухваћено само 17 од 347 насеља, односно 4,90%**. Овај податак показује да је јавна канализациона мрежа развијена у готово свим урбаним насељима анализираних општина. Истовремено, **показује да су рурална насеља готово изостављена из развоја јавне канализационе инфраструктуре**. Сличан образац уочава се и на нивоу станова. На јавну канализацију прикључено је 77,47% станова у урбаним насељима, али свега 6,50% станова у руралним насељима. Насупрот томе, у руралним насељима доминирају индивидуална решења, пре свега септичке јаме, које користи 66,80% станова, док чак 93,50% станова није прикључено на јавну канализацију. Ови подаци јасно показују да се канализација отпадних вода у руралним насељима анализираних општина у највећој мери одвија ван организованог јавног канализационог система.

Посматрано према регионалној припадности анализираних општина, уочавају се одређене разлике, али је у свим целинама заједничка изузетно ниска прикљученост руралних насеља. У анализираним општинама Војводине, Чоки и Тителу, рурална насеља уопште нису обухваћена јавном канализационом мрежом, а доминирају септичке јаме, које користи 87,91%, односно 90,67% станова. У општинама Шумадије и Западне Србије стање је нешто разноврсније, али је прикљученост руралних станова на јавну канализацију и даље ниска: од потпуног изостанка јавне канализације у Богатићу, до ограниченог обухвата у Лајковцу, Лапову, Лучанима и Сјеници. Изузетак представља Баточина, где је на јавну канализацију прикључено 26,88%

станова, али је реч о општинском центру руралног статуса, што ову вредност чини специфичном. У општинама Јужне и Источне Србије прикљученост руралних станова такође је изузетно ниска или у потпуности изостаје: у Бољевцу и Куршумлији нема прикључених руралних станова, у Мајданпеку је прикључено 3,22%, а у Сурдулици 10,46% станова. Ови подаци потврђују да регионалне разлике постоје, али да је основни образац исти: јавна канализација у руралним насељима развијена је минимално, док су септичке јаме и други индивидуални начини одвођења отпадних вода доминантни.

Посебно је значајно да у пет анализираних општина (Чоки, Тителу, Богатићу, Бољевцу и Куршумлији) рурална насеља уопште немају станове прикључене на јавну канализацију. У још две општине прикљученост је готово занемарљива, и то у Мајданпеку, где износи 3,22%, и Сјеници, где износи 4,43%. Вредности веће од 10% бележе се само у Баточини, Лајковцу, Лапову, Лучанима и Сурдулици, при чему је у Баточини реч о општинском центру руралног статуса, а у Лапову о специфичном случају просторно и функционално повезаних насеља Лапово варош и Лапово село. Ови подаци додатно потврђују да јавна канализација у руралним насељима није развијена као системски и равномерно распрострањен облик инфраструктурне опремљености, већ се јавља изузетно ограничено и углавном у просторно или функционално повољнијим условима.

Иако су канализациони системи у анализираним општинама претежно концентрисани у урбаним насељима и општинским центрима, ни у тим насељима они нису увек у потпуности развијени. То је нарочито изражено у Лапову, где је јавном канализацијом обухваћено мање од 10% станова, у Тителу, где овај удео износи 21,38%, као и у Баточини, као општинском центру руралног карактера, где је на јавну канализацију прикључено 26,88% станова. У овим насељима канализациона мрежа обухвата само поједине делове насељског подручја, због чега је, поред колективног канализационог отпадних вода, у значајној мери присутно и индивидуално одвођење у септичке јаме. Нешто повољније стање забележено је у Бољевцу, где је јавном канализацијом обухваћено 64,61% станова у урбаном насељу, и у Чоки, где овај удео износи 74,14%. Насупрот томе, у осталим урбаним насељима степен прикључености је знатно виши, са готово потпуним обухватом у Лучанима (96,95%), Сурдулици (95,51%), Сјеници (94,87%), Лајковцу (93,52%) и Куршумлији (90,21%), као и високим обухватом у Мајданпеку (86,45%).

Посматрано према уделу станова прикључених на јавну канализацију, релативно повољније вредности на нивоу општина бележе Сјеница, Мајданпек, Сурдулица, Куршумлија и Лајковац. Међутим, ове вредности пре свега су последица развијеније канализационе мреже у општинским центрима и градским насељима, као и концентрације становништва и стамбеног фонда у тим центрима, док су рурална насеља слабо насељена и инфраструктурно знатно слабије опремљена. Због тога релативно повољнији општински показатељи не указују на равномерну покривеност територије, већ на изразиту концентрацију канализационе инфраструктуре у урбаним деловима општина.

Обухват руралних насеља јавном канализацијом у већини општина веома је низак или готово занемарљив. Посебно неповољно стање бележи се у Богатићу, где јавна канализација није изграђена ни у једном насељу, па се отпадне воде одводе индивидуално, претежно у септичке јаме. Слично неповољан образац присутан је и у Чоки, Тителу, Бољевцу и Куршумлији, где рурална насеља уопште нису обухваћена јавном канализационом мрежом.

У општинама Чока, Тител, Баточина, Бољевац и Куршумлија канализациона мрежа постоји само у једном насељу, и то у општинском центру, који, изузев Баточине, има статус градског насеља. У појединим општинама, поред система у општинском центру, постоје и одвојени канализациони системи у другим, претежно урбаним или функционално значајнијим насељима, али они нису међусобно повезани. Такви примери идентификовани су у општинама Мајданпек, Лучани и Сјеница. У општини Мајданпек независни канализациони системи, са различитим реципијентима, постоје у градским насељима Мајданпек и Доњи Милановац. У општини Лучани одвојени канализациони системи постоје у градским насељима Лучани и

Гуча, док у општини Сјеница, поред општинског центра, канализациони систем има и субопштински центар, рурално насеље Дуга Пољана.

Табела 39. Обухваћеност насеља јавном канализацијом, начин каналисања отпадних вода и постојање ППОВ у анализираним општинама

Општина	Насеља са јавном канализацијом	% насеља повезаних на канализацију	Начин каналисања отпадних вода по становима (%)			ППОВ
			јавна канализација	септичка јама	без прикључка на јавну канализацију	
Чока	1 од 8	12,50	25,01	65,25	74,99	-
урбана	1 од 1	100,00	74,14	19,79	25,86	
рурална	0 од 7	0,00	0,00	87,91	100,00	
Тител	1 од 6	16,66	7,89	83,35	92,11	-
урбана	1 од 1	100,00	21,38	70,37	78,62	
рурална	0 од 5	0,00	0,00	90,67	100,00	
Богатић	0 од 14	0,00	0,00	87,22	100,00	-
урбана	0 од 0	0,00	/	/	/	
рурална	0 од 14	0,00	0,00	87,22	100,00	
Лајковац	4 од 19	21,05	31,85	54,98	68,15	*
урбана	1 од 1	100,00	93,52	4,06	6,48	
рурална	3 од 18	16,67	14,15	69,59	85,85	
Баточина	1 од 11	9,09	26,88	55,66	73,12	-
урбана	0 од 0	0,00	/	/	/	
рурална	1 од 11	9,09	26,88	55,66	73,12	
Лапово	2 од 2	100,00	9,17	82,26	90,83	-
урбана	1 од 1	100,00	8,78	85,40	91,22	
рурална	1 од 1	100,00	11,69	61,69	88,31	
Мајданпек	3 од 14	21,43	48,15	33,68	51,85	-
урбана	2 од 2	100,00	86,45	10,06	13,55	
рурална	1 од 12	8,33	3,22	61,39	96,78	
Бољевац	1 од 20	5,00	17,37	40,88	82,63	*
урбана	1 од 2	50,00	64,61	22,90	35,39	
рурална	0 од 18	0,00	0,00	47,49	100,00	
Лучани	10 од 36	27,78	26,41	56,20	73,59	-
урбана	2 од 2	100,00	96,95	1,85	3,05	
рурална	8 од 34	23,53	11,47	67,71	88,53	
Сјеница	2 од 101	1,98	52,01	30,91	47,99	-
урбана	1 од 1	100,00	94,87	2,59	5,13	
рурална	1 од 100	1,00	4,43	54,23	95,57	
Куршумлија	1 од 90	1,11	40,94	29,83	59,06	-
урбана	1 од 2	50,00	90,21	3,59	9,79	
рурална	0 од 88	0,00	0,00	51,63	100,00	
Сурдулица	4 од 41	9,76	42,31	39,50	57,69	+
урбана	2 од 2	100,00	95,51	2,39	4,49	
рурална	2 од 39	5,13	10,46	61,72	89,54	
Укупно	30 од 362	8,29	29,90	51,13	70,10	
урбана	13 од 15	86,67	77,47	17,85	22,53	
рурална	17 од 347	4,90	6,50	66,80	93,50	
+ ППОВ у функцији; *ППОВ у поступку реконструкције; - ППОВ не постоји						

Извор: Обрада аутора на основу РЗС, 2023а, података локалних ЈКП и теренских истраживања.

Напомена: Колона „без прикључка на јавну канализацију” обухвата све станове који нису прикључени на јавни канализациони систем, укључујући станове са септичким јамама и друге облике одвођења отпадних вода.

Канализациони системи су се у анализираним општинама најпре формирали у градским насељима и општинским центрима, а затим су се постепено и делимично дограђивали, при

чему су само у појединим случајевима обухватили и приградска или функционално повезана рурална насеља. На поједине канализационе системе општинских центара, које карактерише боља просторна развијеност и већи обухват, прикључена су и приградска насеља која у урбанистичко-морфолошком и функционалном смислу чине део ширег грађевинског подручја урбаних средишта. На канализациону мрежу градског насеља Лајковац прикључена су приградска рурална насеља Лајковац село и делови насеља Рубрибреза и Јабучје. С обзиром на то да Лапово варош и Лапово село представљају јединствен насеобински организам у просторно-физичком, урбанистичко-планском и функционалном смислу, на делимично изграђену канализациону мрежу у средишту Лапова прикључен је и део домаћинства насеља Лапово село. На канализациону мрежу градског насеља Мајданпек прикључен је и део приградског руралног насеља Дебели Луг, док су на канализациону мрежу развијену у градском насељу Сурдулица прикључени насеље урбаног карактера Бело Поље и приградска рурална насеља Доње Романовце и Ћурковица.

Просторно највећи обухват има канализациони систем у општини Лучани, који поред два градска насеља обухвата и осам руралних насеља: Ђераћ, Лучани село, Дљин, Крстац, Пухово, Гуча село, Вича и Котража. У овом случају, на канализациону мрежу општинског центра Лучани и градског насеља Гуча прикључена су физички блиска рурална насеља, што указује на значај просторне близине и функционалне повезаности у ширењу канализационих система ван урбаних средишта.

У већини анализираних општина атмосферска канализација није развијена као посебан систем. У тим општинама заступљен је општи, односно мешовити систем канализације, у којем се атмосферске и фекалне воде прикупљају истим колекторима и одводе ка реципијентима. Сепарациони систем присутан је у Лајковцу, Баточини, Доњем Милановцу и Сјеници, док се у Куршумлији, Лапову и Тителу јавља само у деловима постојећих канализационих система градских насеља. Стање постојећих канализационих система додатно је оптерећено старошћу мреже, недовољним одржавањем и неповољном структуром материјала. Значајан део канализационе мреже изграђен је пре више деценија, а у структури материјала и даље су присутне азбест-цементне и друге застареле цеви које се данас више не користе. На старост и постепени развој постојећих канализационих система указује и динамика промене дужине главних колектора и сабирне канализационе мреже у анализираним општинама (Табела 40).

Табела 40. Динамика развоја канализационе мреже

Општина	Укупна дужина канализационе мреже (km)					Индекс развијености 2024 (km/km ²)
	2008	2010	2015	2020	2024	
Чока	2	12	29	29	29	0,09
Тител	3	5	6	6	13	0,05
Богатић	0	0	0	0	0	0,00
Лајковац	43	44	72	93	97	0,52
Баточина		11				0,00
Лапово	7	8	8	8	8	0,15
Мајданпек	22	22	23	24	24	0,03
Бољевац	0	0	0	8	10	0,01
Лучани	32	32	32	37	37	0,08
Сјеница	43	43	47	50	52	0,05
Куршумлија	36	39	47	47	56	0,06
Сурдулица	56	56	65	74	74	0,12
Укупно	244	272	329	376	400	0,06

Извор: Обрада и прорачун аутора на основу РЗС, 2026б.

Укупна дужина мреже повећана је са 244 km у 2008. години на 400 km у 2024. години, односно за 156 km или 63,9%. Ипак, чињеница да је већ 2008. године постојало око 61% данашње дужине мреже, а 2015. године више од 80%, показује да се значајан део постојећих система

ослања на раније изграђену инфраструктуру. Овакав развој одговара општем обрасцу уоченом на државном нивоу: канализациона мрежа се постепено шири, али њен раст није довољан да обезбеди равномерну просторну покривеност, нарочито у руралним насељима.

Постојећи начин сакупљања и одвођења отпадних вода у анализираним општинама не задовољава у потпуности савремене санитарне, техничке и еколошке захтеве. Отпадне воде се најчешће сакупљају главним колекторима за фекалне отпадне воде, положеним дуж водотокова, депресија или значајнијих саобраћајница, којима се гравитационо одводе ка реципијентима. Пречници главних фекалних колектора у анализираним општинама најчешће се крећу од Ø200 до Ø500 mm. У бројним случајевима сакупљене отпадне воде се из канализационих колектора, без претходног третмана, испуштају у водотокове на једној или више локација. Већина канализационих система у анализираним општинама функционише без постројења за пречишћавање отпадних вода, а у појединим системима и без развијених црпних станица.

ППОВ постоје само у три од дванаест анализираних општина. Према достављеним подацима, у функцији је само постројење у Сурдулици, док ППОВ у Лајковцу и Бољевцу нису у функцији²³. У Сурдулици се све отпадне воде из јавног канализационог система пречишћавају у ППОВ лоцираном у насељу Алакинци. Поред тога, интерни уређај за пречишћавање отпадних вода постоји и у оквиру фабрике воде „Власинка“ у руралном насељу Топли До, у општини Сурдулица. У Лучанима и Доњем Милановцу на црпним станицама постављене су само грубе решетке, односно мреже, пре испуштања отпадних вода, што не представља адекватан третман. Овакво стање указује на ограничене институционалне, финансијске, техничке и кадровске капацитете јединица локалне самоуправе и јавних комуналних предузећа за изградњу, одржавање и управљање системима за пречишћавање отпадних вода.

Посебан проблем представља управљање септичким јамама, које су доминантан начин одвођења отпадних вода у руралним насељима анализираних општина, а чије пражњење и одржавање најчешће није системски регулисано. Према прикупљеним информацијама, једино у општини Чока, ЈКП редовно одржава и празни септичке јаме у руралним насељима. Позитиван пример представља и рурално насеље Ртањ у општини Бољевац, где је за потребе хотела „Рамонда“ и околних туристичких домаћинстава постављена водонепропусна ПВЦ септичка јама, коју надлежно ЈКП редовно празни и одржава. У другим општинама, иако су забележене активности пражњења септичких јама путем фекалних цистерни, оне нису организоване у већем обиму, пре свега услед велике површине територије, великог броја насеља, њихове просторне разуђености и ограничених капацитета ЈКП. Због тога се о септичким јамама у највећој мери старају сами корисници, што додатно повећава санитарне и еколошке ризике у руралним насељима.

Канализациони системи у власништву месних заједница или група мештана руралних насеља, односно ван јавног система управљања, с обзиром на високе трошкове и техничку сложеност изградње, одржавања и управљања нису значајније развијени. Ипак, теренска истраживања показала су да у појединим насељима постоје мањи и технички непотпуни канализациони системи изван надлежности ЈКП. Такав случај уочен је у бањским насељима општине Куршумлија (Пролом Бањи, Луковској Бањи и Куршумлијској Бањи) где постоје елементи фекалне канализације на које су прикључени углавном бањски хотелски комплекси и мањи број приватних домаћинстава. Овим системима управљају привредни субјекти и власници хотела. Остали делови ових насеља нису обухваћени канализационом мрежом, већ отпадне воде одводе индивидуално, најчешће у септичке јаме. У Пролом Бањи хотелски комплекс „Радан“ има локални мини-уређај за пречишћавање отпадних вода типа „биорол“, али он није у функцији, због чега се отпадне воде без третмана испуштају директно у Проломску реку.

²³ ППОВ у Бољевцу функционисало је до 2019. године, када је испразњено и очишћено ради реконструкције. У Лајковцу је у току комплетна реконструкција и реализација ППОВ преко пројекта "Чиста Србија".

Сличан пример представља и насеље Голубиње у општини Мајданпек, на обали Дунава. Након потапања првобитног насеља услед изградње ХЕ „Ђердап“, на новој локацији је, средствима хидроелектране, изграђен непотпун систем за канализацију отпадних вода, који није предат на управљање локалном ЈКП-у. Ови примери показују да у појединим руралним насељима постоје елементи канализационе инфраструктуре, али су они најчешће ограниченог обухвата, технички непотпуни, институционално недовољно уређени и без третмана отпадних вода.

Према информацијама надлежних ЈКП и анализи доступне урбанистичко-планске и пројектно-техничке документације, у појединим анализираним општинама започете су или су у припреми активности на изградњи канализационих система и постројења за пречишћавање отпадних вода. Дугорочно посматрано, планирано је да постојећи и нови канализациони системи у свим општинама буду повезани са одговарајућим ППОВ, чиме би се обезбедило не само организовано сакупљање и одвођење, већ и третман отпадних вода пре њиховог испуштања у реципијенте. Ове активности посебно су интензивирани у функционално и туристички значајнијим руралним насељима, као и у еколошки осетљивим подручјима и просторима са успостављеним режимима заштите.

У општини Куршумлија усвојена је урбанистичко-планска документација и спроведене су пројектно-техничке активности за изградњу канализационе мреже и ППОВ²⁴ у бањским насељима Пролом Бања, Луковска Бања и Куршумлијска Бања. Такође, у насељу Ртањ у општини Бољевац започета је изградња канализационе мреже, фекалних колектора и ППОВ, у складу са развојем овог насеља као туристичког центра на планини Ртањ. У општини Тител, у насељу Шајкаш, које има функцију субопштинског центра, започета је изградња канализационе мреже која још увек није у функцији²⁵.

Посебан значај изградња канализационе инфраструктуре има у еколошки осетљивим и заштићеним подручјима, где је неопходно обезбедити висок степен сакупљања, одвођења и пречишћавања отпадних вода. У општини Сурдулица започета је изградња новог канализационог система у Пределу изузетних одлика „Власина“, који би требало да обухвати рурална насеља предвиђена за развој туризма: Власина Рид, Власина Округлица и Власина Стојковићева²⁶. Значај овог пројекта посебно је изражен са аспекта заштите вода, очувања природних вредности и контроле притисака туристичког развоја. Планирање канализационе инфраструктуре присутно је и у подручју Националног парка Ђердап и приобаља Дунава. У општини Мајданпек усвојен је План детаљне регулације којим је предвиђена изградња канализационе мреже у насељу Голубиње, на десној обали Дунава, као и успостављање канализационих система за насеља Мосна и Голубиње. За мања насеља и туристичке центре у оваквим просторима планира се локално решавање канализације отпадних вода, уз изградњу постројења са високим степеном пречишћавања.

Сумирано посматрано, анализа канализационе инфраструктуре у одабраним руралним општинама потврђује да је, поред гасоводне инфраструктуре, реч о једном од најслабије развијених сегмената инфраструктурне опремљености. Основне карактеристике су просторна ограниченост канализационих система, њихова концентрација у општинским центрима и градским насељима, недовољан обухват руралних насеља, доминација индивидуалних и често санитарно неадекватних решења, као и готово потпуно одсуство функционалних постројења за пречишћавање отпадних вода. Овакво стање потврђује да је у анализираним руралним општинама проблем отпадних вода истовремено инфраструктурно, еколошко и планерско питање, које захтева системско решавање у наредном периоду.

²⁴ ПДР постројења за пречишћавање отпадних вода у Пролом Бањи; ППР Пролом Бања, ППР Луковска бања, ППР Куршумлијска бања.

²⁵ ПДР постројења за ПОВ и колектора у К.О. Шајкаш („Сл. лист општине Тител“ бр. 3/2015)

²⁶ ПДР канализационог система за прикупљање, одвођење и пречишћавање отпадних и атмосферских вода на подручју Власине („Службени гласник града Врања“ бр. 6/17); Просторни план подручја посебне намене предела изузетних одлика „Власина“ („Службени гласник Републике Србије“, бр. 123/21)

5.3. ПРОСТОРНИ РАЗВОЈ ЕНЕРГЕТСКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Енергетски систем Србије у најширем смислу обухвата експлоатацију и прераду домаће примарне енергије (угаљ, природни гас, обновљиви извори енергије), као и инфраструктурне објекте за производњу, транспорт и дистрибуцију енергије и енергената до крајњих потрошача. Под енергетском инфраструктуром, у оквиру овог истраживања, подразумевају се системи за производњу, пренос и дистрибуцију електричне енергије, као и гасоводни транспортни и дистрибутивни системи.

5.3.1. Енергетски ресурси као детерминанта развоја енергетске инфраструктуре

5.3.1.1. Ресурсна основа фосилних горива

Најзначајније енергетске ресурсе Републике Србије чине фосилна горива (угаљ, нафта и природни гас) и обновљиви извори енергије. Структура расположивих ресурса је неповољна, услед доминације фосилних горива, иако је уочљив тренд постепеног повећања учешћа обновљивих извора (Стратегија развоја енергетике, 2024). Према Енергетском билансу за 2025. годину, фосилна горива учествују са 71,35% у производњи примарне енергије (у односу на 82,6% у 2021. години), док обновљиви извори чине 28,65%. У структури доминира угаљ (59,7%), док су удели нафте (8,9%) и природног гаса (2,3%) знатно мањи, уз значајно учешће биомасе (17,6%) и хидропотенцијала (8,5%) (Енергетски биланс РС, 2025). Око 60% укупне енергије обезбеђује се из домаће производње, док се преосталих 40% обезбеђује увозом, пре свега нафте и природног гаса, што указује на делимичну енергетску самодовољност, али и значајну зависност од спољних извора (Стратегија развоја енергетике, 2024).

Угаљ представља кључни домаћи енергетски ресурс, са доминантним учешћем у укупним резервама (око 85%), односно готово потпуним учешћем у ресурсима намењеним производњи електричне енергије (Стратегија развоја енергетике, 2005). У структури резерви преовлађује лигнит (око 92%), који се експлоатише површинским коповима у Колубарском и Костолачком басену, док највеће резерве у Косовско-метохијском басену²⁷ нису обухваћене националним енергетским билансом (Стратегија развоја енергетике, 2015). Постојеће домаће резерве обезбеђују дугорочну стабилност снабдевања термоенергетских капацитета, најмање до средине XXI века (Стратегија развоја енергетике, 2024), што доприноси релативно високом степену енергетске сигурности. Иако се уочава постепено смањење удела угља услед раста обновљивих извора, он и даље представља основни ослонац енергетског система Србије у транзиционом периоду (Стратегија развоја енергетике, 2024).

С друге стране, резерве квалитетнијих енергената, као што су нафта и природни гас, веома су ограничене и чине мање од 1% укупних енергетских резерви (Стратегија развоја енергетике, 2005). Просторно су концентрисане у Панонском басену и углавном се налазе у позној фази експлоатације (ППРС, 2021). Билансне **резерве природног гаса** износе око 6,8 милијарди m³ и омогућавају производњу до 2030–2035. године, након чега се, у одсуству нових открића, очекује њихово исцрпљивање (Стратегија развоја енергетике, 2015; Стратегија управљања минералним ресурсима, 2025). Иако повећање употребе природног гаса представља значајан елемент енергетске транзиције, ограничене домаће резерве условљавају изражену зависност од увоза, који већ обезбеђује више од 90% укупних потреба, уз очекивани даљи раст (АЕРС, 2025).

5.3.1.2. Ресурсна основа обновљивих извора енергије

Обновљиви извори енергије у Србији обухватају биомасу, хидроенергију, енергију ветра и сунца, као и геотермалну енергију. Иако је њихов значај у порасту, сектор ОИЕ је, изузев

²⁷ На основу Резолуције Савета безбедности Уједињених нација 1244 од 1999. Године, Електропривреда Србије не управља овим капацитетима.

хидроенергије, и даље у развоју. У 2024. години производња електричне енергије из ОИЕ износила је 34,7% укупне производње (АЕРС, 2025), уз доминантно учешће хидроенергије и растући значај енергије ветра. Стратешким документима предвиђено је значајно повећање удела ОИЕ у производњи електричне енергије (преко 70% до 2040. године), са циљем декарбонизације енергетског сектора и смањења ослањања на фосилна горива (Стратегија развоја енергетике, 2024). **У том контексту, развој инфраструктуре за коришћење обновљивих извора постаје један од кључних приоритета.**

Према проценама, укупан технички потенцијал ОИЕ у Србији износи око 10,3 милиона тен/годишње, при чему доминира биомаса (31,06%), док енергија сунца (25,48%) и ветра (25,20%) имају приближно уједначен удео (Прилог 9). Хидроенергија учествује са 15,04%, док је потенцијал геотермалне енергије ограничен (Стратегија развоја енергетике, 2024).

Биомаса представља најзначајнији обновљиви ресурс, због своје просторне распрострањености и диверсификоване структуре (шумска и пољопривредна биомаса, биогас из стајњака и отпада прехрамбене индустрије, као и биогорива из уљарица), што омогућава њену широку примену у производњи топлотне и електричне енергије (Ивановић, 2020), посебно у руралним подручјима.

Србија се налази у зони **повољних геотермалних потенцијала**, али овај извор има ограничен значај у производњи електричне енергије и знатно већи потенцијал у сектору топлотне енергије. Истовремено, постоје значајне погодности за примену топлотних пумпи на већем делу територије (укупне снаге око 7 GW), на дубинама до 200 m (Стратегија развоја енергетике, 2024).

У контексту енергетске транзиције, највећи развојни потенцијал имају енергија сунца и ветра, чији заједнички удео премашује половину укупног потенцијала ОИЕ. Повољна подручја за коришћење **енергије ветра** обухватају кошавско подручје јужног Баната и источне Србије, Бачку, источне падине Копаоника, као и подручја Златибора и Пештера, односно планинске превоје изнад 800 m (ППРС, 2021). Производња електричне енергије из ветра значајније расте од 2018. године и тренутно учествује са око 3,8% у укупној производњи, што представља најзначајнији удео међу ОИЕ, након хидроенергије (АЕРС, 2025).

Повољни климатски услови и ниво инсолације омогућавају значајан потенцијал **соларне енергије** за производњу топлотне и електричне енергије (Стратегија развоја енергетике, 2015; ППРС, 2021). Иако је њена предност широка просторна доступност, ограничења у виду ниске специфичне снаге по јединици површине условљавају потребу за већим просторним захватима, због чега се препоручује постављање фотонапонских система на крововима објеката и на девастираним површинама попут површинских копова (Стратегија развоја енергетике, 2024).

Хидроенергија је традиционално најразвијенији ОИЕ, али је преостали технички потенцијал ограничен еколошким и просторним факторима. Укупан бруто потенцијал износи око 27,2 TWh/год, од чега је технички искористиво преко 19,2 TWh/год (Dašić i dr., 2022). Највећи део преосталог потенцијала (око 70%) концентрисан је на неколико водотока (Дунав, Дрина, Велика Морава, Лим и Ибар), док се даљи развој малих хидроелектрана (МХЕ) оцењује као енергетски незначајан (Ивановић, 2020; Стратегија развоја енергетике, 2024). Учешће МХЕ у производњи електричне енергије је мање од 1%, уз изражене еколошке и социјалне негативне ефекте (Б. Ђорђевић, 2020; Димитријевић, 2020).

Просторна расподела и карактеристике потенцијала обновљивих извора енергије имају директан утицај на планирање и развој енергетске инфраструктуре, посебно у руралним подручјима, где се поједини ресурси (пре свега биомаса и сунчева енергија) јављају као локално доступни извори.

5.3.2. Просторни развој електроенергетске инфраструктуре

Електроенергетски систем Србије обухвата изворе и објекте за производњу електричне енергије, као и инфраструктурне системе за њен пренос и дистрибуцију (Стратегија развоја енергетике, 2015). Анализа стања заснована је на подацима и извештајима Агенције за енергетику, Електродистрибуције Србије, Електромреже Србије и Електропривреде Србије за 2024. годину, без података за АП Косово и Метохија.

5.3.2.1. Објекти за производњу електричне енергије

Производни капацитети обухватају термоелектране, хидроелектране, термоелектране-топлане, ветроелектране, соларне електране, мале хидроелектране и друге мање објекте. Укупно је изграђено 443 електране, са инсталисаном снагом од 8.440 MW (АЕРС, 2025).

Табела 41. Карактеристике капацитета за производњу електричне енергије прикључених на преносни и дистрибутивни систем у 2024. години

Електране	Број електрана	Инсталисана снага (MW)	Предато у мрежу (MWh)
Прикључене на преносни систем	30	8.086	34.148,36
Термоелектране	6	4.051	21.274,10
Термоелектране-топлане	4	513	1.457,45
Хидроелектране (проточне и акумулације)	14	2.948	10.173,38
Ветроелектране	6	574	1.243,43
Прикључене на дистрибутивни систем	413	354,08	990,94
Мале хидроелектране	163	131,53	286,95
Соларне електране	181	95,17	88,56
Електране на биогаз	44	45,14	270,41
Ветроелектране	5	34,32	92,04
Конгеративне	17	42,13	225,53
Гасне	2	3,41	6,90
Фосилна	1	2,38	20,55
Укупно	443	8.440	35.139,3

Извор: АЕРС, 2025

Производња је високо концентрисана: 30 великих електрана прикључених на преносну мрежу чини 95,8% инсталисане снаге и обезбеђује 97,2% укупне производње, док 413 мањих електрана на дистрибутивној мрежи учествује са 4,2% снаге и 2,8% производње (Табела 41).

Структура инсталисаних капацитета показује доминацију конвенционалних извора: термоелектране учествују са 48%, а хидроелектране са 37%, док ветроелектране имају 7%, термоелектране-топлане 6%, а остали извори око 2%. Посебан значај има реверзибилна хидроелектрана „Бајина Башта“, која омогућава складиштење енергије и има кључну улогу у балансирању система. Укупно учешће постројења на обновљиве изворе у инсталисаним капацитетима износи 45,43% (АЕРС, 2025), што доприноси диверзификацији извора и циљевима енергетске транзиције.

Производња електричне енергије је у великој мери централизована у оквиру ЕПС-а, који располаже са око 90% инсталисане снаге (ППРС, 2021). ЕПС управља са 22 велике електране прикључене на преносни систем као и са 21 малим производним објектом (1 соларна електрана и 20 МНЕ) прикљученим на дистрибутивну мрежу (ЕПС, 2024). Већина мањих електрана на дистрибутивној мрежи (392 од укупно 413) налази се у власништву независних произвођача, укључујући и две термоелектране-топлане и све ветроелектране прикључене на преносни систем (АЕРС, 2025).

Анализа производње показује релативну стабилност система, уз умерене осцилације условљене пре свега варијацијама у производњи хидроелектрана (Прилог 10). Укупна производња електричне енергије у 2024. години износила је око 35.171 GWh. Производна структура и даље је доминантно заснована на термоелектранама на лигнит (око 60%), док хидроелектране учествују са приближно 30%. Термоелектране-топлане учествују са 4,8%, ветроелектране са 3,8%, а остали извори са мање од 1,5%. Термоелектране остају носећи стуб система, док је производња из хидроелектрана изразито зависна од хидролошких услова.

Истовремено, уочава се раст производње из обновљивих извора, пре свега ветроелектрана. Укупно учешће електричне енергије из обновљивих извора износило је 34,74% (АЕРС, 2025). Упркос повећању удела ОИЕ у последњој деценији, укупна производња и даље у значајној мери зависи од хидролошких услова, што указује на ограничен степен стварне диверзификације енергетског система. Удео производње из ОИЕ креће се изнад 30%, са варијацијама од око 30% у 2020. до приближно 38% у 2023. години.

У циљу подршке енергетској транзицији, успостављени су подстицајни механизми за производњу електричне енергије из обновљивих извора. У 2024. години повлашћени произвођачи генерисали су око 1.720 GWh (4,9% укупне производње), при чему највећи удео имају ветроелектране (око 60%).

Просторни и општи развој електроенергетског сектора у периоду до 2040. године, поред модернизације и реконструкције постојећих производних капацитета, засниваће се и на изградњи нових производних објеката. Као приоритетни пројекти издвајају се изградња гасних електрана у околини Ниша и у Новом Саду, реверзибилних хидроелектрана „Бистрица” и „Ђердап 3”, хидроелектрана на Ибру, Морави и Дрини (Горња Дрина), као и даљи развој соларних и ветроелектрана (Стратегија развоја енергетике, 2024; ППРС, 2021).

5.3.2.2. Преносна и дистрибутивна електроенергетска мрежа

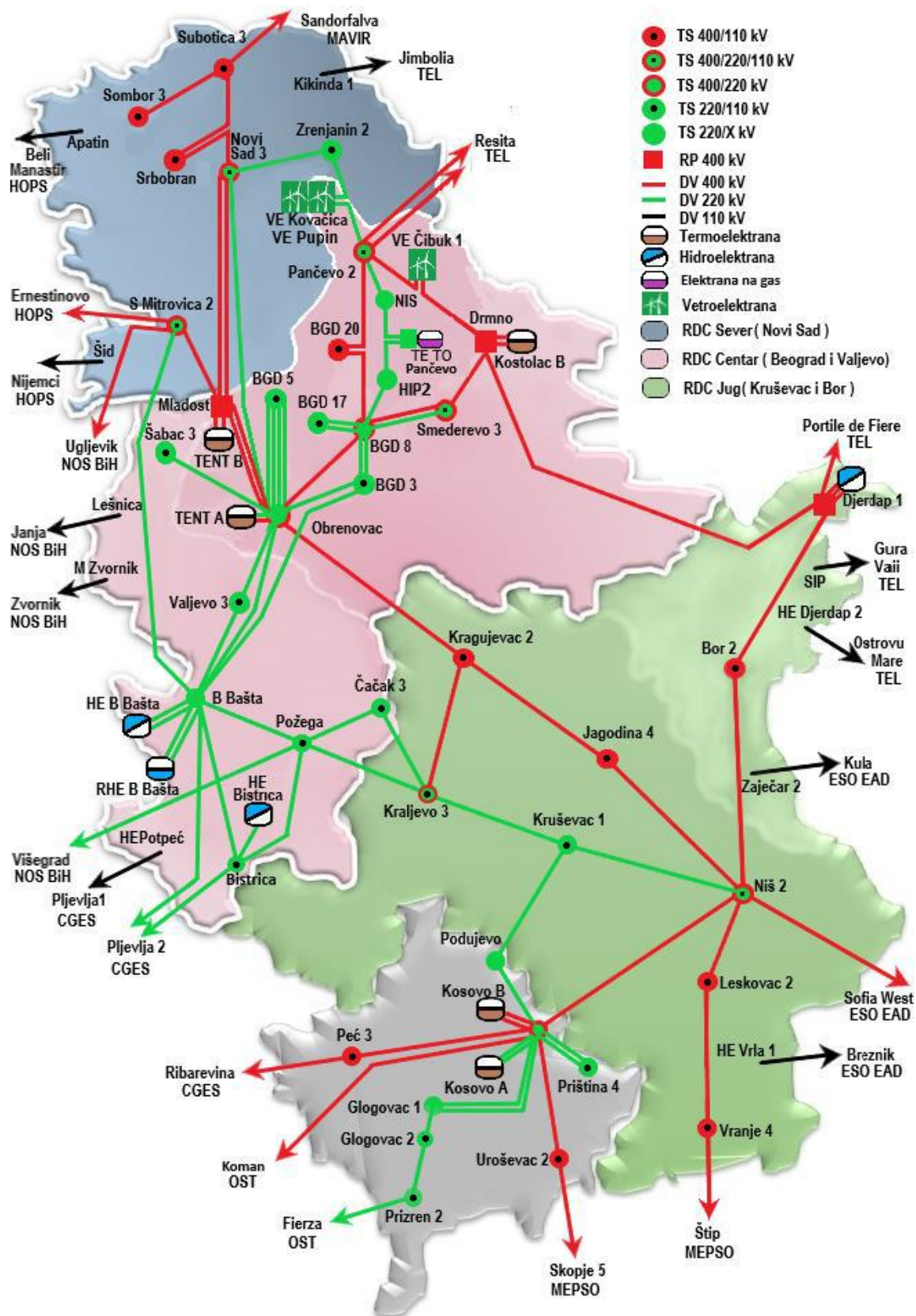
Преносни електроенергетски систем Републике Србије обухвата високонапонске водове и трансформаторске станице (ТС) напонских нивоа 400 kV, 220 kV и 110 kV. Овај систем повезује производне капацитете са дистрибутивном мрежом и крајњим корисницима, представљајући кључну функционалну карику електроенергетског система. Делатност преноса електричне енергије и управљања системом обавља Електромрежа Србије (ЕМС), акционарско друштво у државном власништву (АЕРС, 2025). Капацитети трансформаторских постројења и степен изграђености преносне мреже указују на динамику развоја и структурне промене преносног система у посматраном периоду (Прилог 11; Прилог 12)

Према подацима ЕМС-а, **преносни систем обухвата 51 постројење и 76 ТС**, са укупном инсталисаном снагом од 16.628 MVA. Структура система показује доминацију постројења највиших напонских нивоа (400/x kV), чији број и инсталисана снага бележе раст у периоду 2010–2025, уз учешће од око 63,7% у укупној снази. Истовремено, смањење броја и снаге ТС напона 110/x kV последица је институционалних промена и њиховог преноса на операторе дистрибутивног система. Сходно томе, упркос расту капацитета на вишим напонским нивоима, укупна инсталисана снага система остаје релативно стабилна.

Преносни систем у власништву ЕМС-а обухвата **509 далековада, укупне дужине 10.114 km** (односно 11.167 km са подручјем АП Косово и Метохија). Најзаступљенија је мрежа далековада напона 110 kV, са учешћем од око 61,4% у укупној дужини. Њен развој делимично је условљен процесом преноса власништва над овим водовима са Електропривреда Србије на ЕМС, започетим 2013. године (ЕМС, 2025). У периоду 2010–2025 број далековада повећан је за 110, а укупна дужина мреже за 1.122 km, што указује на континуирано ширење и јачање преносне инфраструктуре.

Поред објеката у власништву ЕМС-а, значајан део преносне инфраструктуре чине и капацитети корисника прикључених на систем, укључујући далеководе и каблове напона 110

kV (48 водова дужине 168 km), као и трансформаторе 220/x kV и 110/x kV у оквиру електрана и индустријских постројења (ЕМС, 2025). Укупан преносни систем (без АП Косово и Метохија), укључујући и ове капацитете, обухвата око 590 ТС, 323 постројења и 557 далековаода укупне дужине 10.282 km (ЕМС, 2025).



Карта 14. Електроенергетска мрежа Србије (Извор: ЕМС, 2025)

На преносни електроенергетски систем надовезује се **дистрибутивни систем**, који обухвата објекте, као и средњенапонску и нисконапонску мрежу за испоруку електричне енергије крајњим потрошачима. Делатност дистрибуције у Републици Србији обавља Електродистрибуција Србије (ЕДС), преко 33 огранка у оквиру пет дистрибутивних подручја (АЕРС, 2025).

Посматрано на нивоу целокупног система (без АП Косово и Метохија), дистрибутивну мрежу чини 38.407 ТС, снаге 33.806 MVA и 173.134 km водова напонских нивоа 35, 20, 10 и 0,4 kV (АЕРС, 2025). Према подацима ЕДС-а за 2024. годину (Прилог 13), дистрибутивни систем у њиховом власништву обухвата 36.934 ТС, укупне инсталисане снаге 31.966 MVA, као и 168.055 km дистрибутивних водова свих напонских нивоа (ЕДС, 2024). У складу са институционалним променама, ТС 110/x kV преузете су од Електромрежа Србије, док су далеководи напона 110 kV предати овом оператору (АЕРС, 2025).

Структура ТС показује доминацију нисконапонских постројења (10/0,4 kV), која чине највећи број објеката, док највећи удео у инсталисаној снази имају станице виших напонских нивоа (110/x и 35/x kV). Уочава се континуиран раст броја објеката, при чему је од краја 2021. године изграђено укупно 772 нових ТС (ЕДС, 2024). У последњих неколико година спроведен је процес интензивне аутоматизације дистрибутивног система. Најзначајнији објекти (ТС 110/x kV) аутоматизовани су у високом степену (око 95%), док је аутоматизација обухватила и око 2.500 објеката на нижим напонским нивоима, што омогућава ефикаснији надзор и управљање мрежом (ЕДС, 2024).

Укупна дужина дистрибутивне мреже показује стални раст, са повећањем од око 2.800 km у периоду 2021–2024. године (ЕДС, 2022; ЕДС, 2024). Од укупно око 168.055 km водова, средњенапонска мрежа (35, 20 и 10 kV) чини око 52.460 km, док нисконапонска мрежа доминира са преко 115.595 km, што указује на изражену територијалну разгранатост система и његову улогу у снабдевању крајњих корисника. Структура мреже према типу показује (Прилог 14) доминацију надземне инфраструктуре (око 80%), при чему бетонски стубови имају највеће учешће (68% надземне мреже). Ипак, значајан део чине и даље дрвени стубови (око 29%), који су у великој мери дотрајали и представљају један од главних узрока кварова и прекида у снабдевању, нарочито у условима неповољних временских прилика.

Годишње, дистрибутивни систем преузима око 30 TWh електричне енергије, при чему се највећи део (преко 96%) преузима из преносног система, док мањи део потиче од произвођача и купаца-произвођача. Услед техничких губитака, крајњим корисницима се испоручује око 26,5 TWh електричне енергије (АЕРС, 2025).

Упркос континуираном развоју, значајан део дистрибутивне инфраструктуре и даље карактерише застарелост и недовољни капацитети, што се одражава на поузданост система и квалитет снабдевања. Посебно су изражени проблеми у деловима мреже са дотрајалим елементима и недовољном аутоматизацијом. У том контексту, модернизација дистрибутивног система, укључујући реконструкцију ТС, замену дотрајале опреме и даље унапређење мреже нижих напонских нивоа, представља кључни предуслов за смањење губитака, повећање ефикасности и обезбеђивање стабилнијег снабдевања електричном енергијом (ППРС, 2021).

5.3.3. Просторна анализа електрификације у руралним просторима Србије

Електрификација насеља, односно опремљеност станова електричним инсталацијама, представља један од основних и најзначајнијих предуслова квалитета живота становништва. У савременим условима, приступ електроенергетској инфраструктури може се посматрати као минимални инфраструктурни стандард (D. Ristić i dr., 2022a). Простор Србије релативно је брзо електрифициран, при чему је најинтензивнији процес реализован током осамдесетих година XX века, а његова завршна фаза окончана деведесетих (Малобабић и Маричић, 2004). Данас је електричном енергијом обухваћено практично целокупно становништво, укључујући и рурална насеља (Б. Тошић, 2011; D. Ristić i dr., 2022a). Посматрано у ширем контексту,

управо у сегменту снабдевања електричном енергијом рурална насеља су се највише приближила урбаним, за разлику од других инфраструктурних система.

Имајући у виду да је процес електрификације формално завршен, анализа је усмерена на просторну диференцираност и динамику њеног развоја, са посебним освртом на рурална и планинска подручја. Посебна пажња посвећена је испитивању односу између интензитета електрификације и демографских процеса, пре свега емиграције и депопулације. Интензивирање иселјавања из руралних и планинских подручја временски се поклапа са периодом недовољне електрификације, што указује на постојање значајне везе између инфраструктурне неразвијености и демографских процеса.

На основу података Републичког завода за статистику о броју станова прикључених на електричну мрежу, спроведена је просторно-временска анализа електрификације у периоду 1971–2022. године, уз компарацију урбаних, руралних и планинских насеља (Прилог 15; Табела 42). Ради прегледности, подаци за 2002. и 2011. годину нису детаљно приказани, јер је након 1991. године степен електрификације стабилизован на нивоу изнад 95%.

Анализа показује да је почетком посматраног периода степен електрификације био релативно низак (1971. године 61,03% станова). Најинтензивнији развој забележен је током осамдесетих година, када је удео електрификованих станова достигао 96,37% (1981). У наредном периоду раст је успорен, али континуиран, тако да је 2022. године достигнут ниво од 99,34%, што указује на готово потпуну електрификацију. Међутим, процес електрификације није се одвијао равномерно. **Значајне разлике постојале су између урбаних и руралних, а посебно планинских подручја.** Интензитет електрификације у руралним насељима био је осетно нижи, што је у комбинацији са другим факторима допринело интензивирању емиграције из ових насеља већ крајем шездесетих и почетком седамдесетих година (Малобабић и Маричић, 2004).

Посебно је карактеристична 1971. година, када је око 40% станова било без електричне енергије, углавном у руралним и планинским подручјима. У општинама са 100% планинске територије степен електрификације износио је свега 39,53%. И у периоду најинтензивније електрификације задржане су разлике: 1981. године у урбаним насељима степен је износио 98,94%, у руралним 93,87%, а у руралним насељима планинских општина 77,82%. До краја XX и почетком XXI века ове разлике су значајно смањене, али не и потпуно елиминисане. Данас се степен електрификације у руралним и планинским подручјима креће од 95% до готово 100%, али је и даље у просеку нешто нижи него у урбаним срединама. Према Попису 2022. године, 23.741 стан није прикључен на мрежу, од чега се око 90% налази у руралним насељима, углавном у изолованим и често ненастањеним засеоцима.

Табела 42. Степен електрификације станова у Србији и планинским подручјима према типу насеља (%), од 1971. до 2022. године

Простор	% станова прикључених на електричну мрежу					
	1971	1981	1991	2002	2011	2022
Република Србија	61,03	96,37	98,86	98,99	98,29	99,34
урбана	/	98,94	99,58	99,70	99,82	99,89
рурална	/	93,87	97,99	98,08	96,27	98,59
Планинске општине	55,03	90,87	97,90	98,31	96,91	98,84
урбана	/	98,88	99,32	99,65	99,80	99,91
рурална	/	86,70	96,85	97,28	94,79	98,04
100% планинске територије	39,53	84,92	97,59	98,30	97,41	99,24
урбана	/	98,87	99,01	99,65	99,88	99,96
рурална	/	77,82	96,62	97,32	95,61	98,65
>50% планинске територије	61,41	93,31	98,04	98,31	96,66	98,62
урбана	/	98,88	99,45	99,65	99,76	99,88
рурална	/	90,38	96,96	97,26	94,36	97,74

Извор: Обрада аутора на основ СЗО (1974, 1984, 1994); РЗС (2004, 2013, 2023а)

Сумирајући, може се закључити да је **електрификација руралних подручја реализована са временским закашњењем у односу на урбане центре**. До тренутка достизања високог нивоа инфраструктурне опремљености, многа насеља већ су била захваћена депопулацијом. Ову констатацију потврђује и теза Малобабића и Маричића (2004) о негативној корелацији између динамике електрификације и интензитета емиграције становништва.

Анализе на регионалном нивоу указује да се процес електрификације није одвијао равномерно, већ да је присутна изражена регионална хетерогеност у степену прикључености станова на електроенергетску мрежу. Подаци за 2011. и 2022. годину показују да, упркос готово потпуној електрификацији на националном нивоу, и даље постоје извесне просторне разлике.

Регионални показатељи указују на нешто нижи степен електрификације у региону Јужне и Источне Србије, посебно у руралним и планинским насељима. Највише вредности бележе Војводина и Београдски регион, где се степен електрификације приближава потпуној покривености ($\approx 100\%$). Насупрот томе, у руралним и брдско-планинским насељима Јужне и Источне Србије степен електрификације износио је 94,51% у 2011. години, односно 97,60% у 2022. години. Иако су ове разлике у апсолутним вредностима релативно мале, у условима готово потпуне електрификације оне добијају на значају. Одступања од неколико процентних поена указују на историјски условљену неравномерност инфраструктурног развоја и дуготрајнију маргинализацију појединих региона и типова насеља. У том контексту, рурална насеља Јужне и Источне Србије издвајају се као простори са релативно неповољнијом инфраструктурном позицијом. Иако у овом раду није спроведена директна анализа ранијих периода на регионалном нивоу, оправдано је претпоставити да су ове разлике током седамдесетих и осамдесетих година XX века биле знатно израженије.

Табела 43. Регионалне разлике у степену електрификације станова у Србији према типу насеља

Простор	2011			2022		
	Број станова	Прикључени на ел.	% прикључених	Број станова	Прикључени на ел.	% прикључених
Војводина	848064	839785	99,02	894275	890871	99,62
урбана	502365	500924	99,71	548081	547055	99,81
рурална	345699	338861	98,02	346194	343816	99,31
Београдски	734909	727395	98,98	868752	867751	99,88
урбана	593101	592777	99,95	710040	709883	99,98
рурална	141808	134618	94,93	158712	157868	99,47
Шумадија и Западна С.	903139	886649	98,17	1013756	1005776	99,21
урбана	398212	397648	99,86	458341	457714	99,86
рурална	504927	489001	96,85	555415	548062	98,68
Јужна и Источна С.	745819	722861	96,92	836569	825213	98,64
урбана	345879	344863	99,71	388310	387716	99,85
рурална	399940	377998	94,51	448259	437497	97,60
Р. Србија	3231931	3176690	98,29	3613352	3589611	99,34
урбана	1839557	1836212	99,82	2104772	2102368	99,89
рурална	1392374	1340478	96,27	1508580	1487243	98,59

Извор: Обрада аутора на основ РЗС 2013; РЗС, 2023а

Ови закључци потврђују се и анализом на локалном нивоу, у оквиру одабраних општина. Подаци за 2011. годину показују да је највећи удео руралних станова без прикључка забележен у општинама југоисточне Србије, у Сурдулици (19,48%) и Бољевцу (16,59%). Насупрот томе, највиши степен покривености регистрован је у равничарским општинама (Лајковац, Чока, Лапово, Тител и Баточина), где је удео неелектрификованих станова износио око 1%.

Подаци за 2022. годину указују на значајно смањење ових разлика, али не и на њихово потпуно нестајање. Највећи удео руралних станова без прикључка и даље је забележен у општинама

Бољевац (5,53%) и Мајданпек (3,56%) што потврђује да су поједина рурална и планинска подручја задржала релативно неповољнији инфраструктурни положај.

Иако квантитативни показатељи указују на висок степен електрификације и готово потпуну покривеност, свеобухватна оцена развијености електроенергетске инфраструктуре захтева разматрање и њених функционалних и квалитативних аспеката. У том контексту, поред доступности електричне енергије, посебан значај имају секундарни облици њене примене, међу којима се издваја јавно, односно улично осветљење.

Табела 44. Ниво електрификације станова и опремљеност уличном расветом у одабраним општинама 2011. и 2022. године

Општина	2011			2022			% насеља са уличном расветом
	Број станова	Станови са ЕЕ	% са ЕЕ	Број станова	Станови са ЕЕ	% са ЕЕ	
Чока	5720	5661	98,97	5393	5344	99,09	100
урбана	1869	1849	98,93	1794	1794	10,00	100
рурална	3851	3812	98,99	3599	3550	98,64	100
Тител	6368	6250	98,15	6288	6258	99,52	100
урбана	2386	2369	99,29	2268	2259	99,60	100
рурална	3982	3881	97,46	4020	3999	99,48	100
Богатић	11578	11225	96,95	11792	11651	98,80	100
урбана	0	0	0,00	0	0	0,00	0
рурална	11578	11225	96,95	11792	11651	98,80	100
Лајковац	7217	7158	99,18	7401	7357	99,41	100
урбана	1434	1433	99,93	1650	1649	99,94	100
рурална	5783	5725	99,00	5751	5708	99,25	100
Баточина	5499	5390	98,02	5546	5432	97,94	100
урбана	0	0	0,00	0	0	0,00	0
рурална	5499	5390	98,02	5546	5432	97,94	100
Лапово	3293	3259	98,97	3490	3378	96,79	100
урбана	2941	2925	99,46	3028	2991	98,78	100
рурална	352	334	94,89	462	387	83,77	100
Мајданпек	10126	9820	96,98	10865	10681	98,31	100
урбана	5419	5412	99,87	5866	5860	99,90	100
рурална	4707	4408	93,65	4999	4821	96,44	100
Бољевац	8727	7593	87,01	8577	8201	95,62	100
урбана	2174	2127	97,84	2306	2277	98,74	100
рурална	6553	5466	83,41	6271	5924	94,47	100
Лучани	10277	9932	96,64	12367	12265	99,18	100
урбана	2102	2101	99,95	2161	2161	100,00	100
рурална	8175	7831	95,79	10206	10104	99,00	100
Сјеница	8311	8055	96,92	10535	10483	99,51	17,82
урбана	4240	4231	99,79	4758	4752	99,87	100
рурална	4071	3824	93,93	5777	5731	99,20	18
Куршумлија	11374	11084	97,45	13399	13363	99,73	52,22
урбана	5409	5395	99,74	6080	6079	99,98	100
рурална	5965	5689	95,37	7319	7284	99,52	53,41
Сурдулица	11551	10114	87,56	13210	13009	98,48	41,46
урбана	4211	4204	99,83	4947	4941	99,88	100
рурална	7340	5910	80,52	8263	8068	97,64	43,59
Укупно	100041	95541	95,50	108863	107422	98,68	55,52
урбана	32185	32046	99,57	34858	34763	99,73	100
рурална	67856	63495	93,57	74005	72659	98,18	57,93

Извор: Обрада аутора на основу РЗС, 2013; РЗС, 2023а; и теренски прикупљених података.

Постојање уличне расвете у руралним насељима представља важан инфраструктурни стандард који доприноси квалитету живота, пре свега са аспекта безбедности, комфора и нивоа уређености простора. Истовремено, она је показатељ вишег степена функционалне опремљености и може се сматрати релевантним фактором руралног развоја (D. Ristić i dr., 2022a). Подаци о уличној расвети прикупљени су комбиновањем секундарних извора и теренских истраживања спроведених 2022. године. Резултати показују да је у осам од 12 анализираних општина расвета обезбеђена у свим насељима, углавном путем надземне нисконапонске мреже²⁸. Насупрот томе, у три брдско-планинске општине она није равномерно развијена. Најнижи степен покривености забележен је у Сјеници (18% насеља), затим у Сурдулици (43,59%) и Куршумлији (53,41%).

Сумирајући, може се закључити да је просторна покривеност електроенергетском инфраструктуром у руралним подручјима Србије на задовољавајућем нивоу. Међутим, постоје значајна квалитативна ограничења. Електроенергетска инфраструктура у руралним подручјима често се одликује застарелошћу и недовољном технолошком модернизацијом (Стојковић, 2015). Проблеми се најчешће испољавају у сегменту преноса електричне енергије, кроз употребу дотрајалих (често дрвених) стубова, неповољно лоциране трафостанице и недовољан капацитет мреже (Б. Тошић, 2011). Недовољно развијена или одсутна јавна расвета у појединим насељима додатно утиче на безбедност и свакодневно функционисање становништва.

Ови проблеми су нарочито изражени у насељима разбијене морфолошке структуре и у планинским подручјима, где је мрежа често једнострано напајана, што не задовољава основне критеријуме сигурности снабдевања (Milijić i dr., 2007). Са друге стране, специфичност руралних подручја огледа се и у недовољном искоришћењу постојећих капацитета, будући да су трафостанице 10/0,4 kV у великом броју случајева слабо оптерећене, што је директна последица депопулације и смањења потрошње електричне енергије (Milijić i dr., 2007). Како запажа Д. Ђорђевић (2014), електроенергетска мрежа у планинским подручјима Србије често је застарела, претежно ваздушна и осетљива на неповољне теренске и климатске услове, због чега повремено долази до прекида у снабдевању електричном енергијом. У руралним планинским насељима дистрибутивна мрежа је неретко у лошем техничком стању, често постављена на дрвеним стубовима, док је двострано напајање трафостаница ретко заступљено (Д. Ђорђевић, 2014).

Иако је електрификација у Србији готово у потпуности реализована, просторна и квалитативна анализа указује да рурална и планинска подручја и даље заостају у погледу функционалне опремљености и поузданости електроенергетске инфраструктуре.

²⁸ У насељу Мали Борак у Лајковцу нема уличне расвете. С обзиром да је ово насеље плански расељено сматрано је да у свим насељима општине Лајковац постоји улична расвета.

5.4. ПРОСТОРНИ РАЗВОЈ ГАСОВОДНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Сектор природног гаса у Републици Србији обухвата активности увоза, експлоатације домаћих резерви, примарне прераде и транспорта и дистрибуције мрежом гасовода до крајњих потрошача (Стратегија развоја енергетике, 2005). ЈП „Србијасгас“ дуго је представљао кључног актера у овом сектору, обављајући послове трговине, снабдевања, транспорта, складиштења и дистрибуције, док је у новијем периоду дошло до институционалног раздвајања делатности и формирања независних оператора транспортног и дистрибутивног система.

5.4.1. Производња и складиштење природног гаса

Гасни сектор Србије карактерише изражена увозна зависност, ограничене домаће резерве и низак ниво домаће производње, који задовољава мање од 10% укупних потреба (АЕРС, 2025). Домаћа лежишта су високог степена истражености и искоришћености, због чега се очекује њихово исцрпљивање у периоду до 2030–2035. године (Стратегија развоја енергетике, 2015; ППРС, 2021). Производња се одвија из 78 бушотина, претежно у Војводини (ППРС, 2021; Стратегија развоја енергетике, 2024). Након краткотрајног раста производње и достигнутог максимума 2012. године (484 милиона m^3), бележи се континуирани пад производње (АЕРС, 2022).

Паралелно са смањењем домаће производње, уочава се раст потрошње природног гаса, услед чега степен увозне зависности премашује 90% (АЕРС, 2025). У 2024. години укупно расположива количина природног гаса износила је 28.072 GWh, при чему је домаћа производња учествовала са 6,47%, увоз са 90,17%, а складиште са 3,36% (Прилог 17). Већина увоза потиче из Русије (око 85%), при чему се снабдевање реализује преко транспортног система Бугарске. Иако повећана употреба природног гаса у односу на друга фосилна горива представља позитиван тренд у контексту енергетске транзиције, истовремено се повећавају ризици по енергетску безбедност услед ограничених домаћих ресурса и изражене зависности од увоза (Стратегија развоја енергетике, 2024). У таквим условима, подземно складиште природног гаса „Банатски Двор“ има стратешки значај за сигурност снабдевања. Лоцирано у исцрпљеном гасном лежишту, укупне запремине око 3,3 милијарде m^3 , оно представља кључни елемент стабилизације система (АЕРС, 2023; АЕРС, 2025). Сходно томе, даље повећање складишних капацитета препознато је као један од приоритетних праваца развоја гасне и инфраструктуре.

5.4.2. Просторни развој мреже гасовода

Анализа просторне развијености гасоводне инфраструктуре у Републици Србији и доступности природног гаса по општинама заснована је на годишњим извештајима Агенције за енергетику, плановима развоја транспортних гасовода и релевантним планским документима (просторни планови посебне намене, локални и национални планови).

Развој мреже гасовода у Србији започет је средином XX века, док је интензивнија изградња уследила током седамдесетих година (Ivezić i dr., 2009). Упркос томе, до почетка XXI века степен гасификације није достигао очекивани ниво. Најразвијенија мрежа формирана је на простору АП Војводине и Београда, док су јужно од Саве и Дунава на транспортни систем била повезана углавном већа урбана насеља дуж главних гасоводних праваца.

Гасоводни систем Србије има линеарно-радијални карактер, са доминантном осовином магистралног гасовода правца Хоргош – Нови Сад – Београд – Велика Плана – Ниш, допуњеном прстенастим и разгранатим крацима (Батајница – Шабац – Лозница – Зворник; Баточина – Крагујевац – Краљево; Сента – Мокрин – Елемир – Панчево – Смедерево; Бресница – Чачак – Горњи Милановац – Ужице и др.) ка регионалним центрима (Ivezić i dr., 2009). Ова структура условила је да се развој гасификације најпре одвија дуж главних инфраструктурних коридора, док су периферна и брдско-планинска подручја остала слабије обухваћена.

Након 2010. године, развој гасоводне инфраструктуре дефинисан је као стратешки приоритет, са нагласком на диверсификацију снабдевања, изградњу интерконектора и проширење мреже ка недовољно гасификованим подручјима (ППРС, 2010; Стратегија развоја енергетике, 2015). Ови циљеви реализују се кроз већи број просторних планова подручја посебне намене, којима су дефинисани коридори магистралних и разводних гасовода. Планске основе развоја и изградње гасоводна дефинисане су кроз следеће просторне планове подручја посебне намене²⁹:

- транснационални гасовод „Јужни ток“ („Службени гласник РС“, бр. 119/12, 8/13, 98/13 и 46/13), касније замењен планом магистралног гасовода граница Бугарске – граница Мађарске („Службени гласник РС“, бр. 52/18 и 36/19);
- разводни гасовод РГ 11-02 Лесковац – Врање („Службени гласник РС“, број 104/15);
- магистрални гасовод Ниш – Димитровград („Службени гласник РС“, број 102/16);
- транспортни гасовод Тилва – Бела Црква („Службени лист АПВ“, број 57/17);
- транспортни гасовод Сремска Митровица – Шид („Службени лист АПВ“, број 57/18);
- разводни гасовод РГ 09-04/2 Александровац – Копаоник – Нови Пазар – Тутин („Службени гласник РС“, број 71/18);
- транспортни гасовод Футог – Беочин („Службени лист АПВ“, број 2/19);
- дистрибутивни гасовод Ривица – Јазак – Летенка („Службени лист АПВ“, број 8/19);
- разводни гасовод РГ-13 Београд – Ваљево – Лозница („Службени гласник РС“, број 67/22);
- разводни гасоводи Златибор – Пријепоље (са одвојцима за Прибој и Нову Варош) и ГРЧ Глоговик – Сјеница („Службени гласник РС“, број 95/24);
- магистрални гасовод МГ 14 Орљане – Лесковац – Врање – граница са Републиком Северном Македонијом („Службени гласник РС“, број 78/25);
- мрежа магистралних и разводних гасовода источне Србије (у фази израде).

Наведени плански документи указују на континуитет планског приступа развоју гасоводне инфраструктуре и њено постепено ширење ка недовољно гасификованим подручјима. У оквиру реализације стратешких приоритета и наведених просторних планова подручја посебне намене, изграђен је магистрални гасовод на правцу граница Бугарске – граница Мађарске („Турски ток“), као и магистрални гасовод са интерконектором Ниш – Димитровград, чиме су створени услови за диверсификацију снабдевања и повезивање са регионалним гасним системима.

Поред тога, реализована је изградња разводног гасовода Александровац – Копаоник – Нови Пазар – Тутин, којим се у перспективи стварају предуслови за гасификацију општина Расинског и Рашког округа. Разводни гасовод Београд – Ваљево – Лозница је у фази изградње, при чему је деоница до Ваљева реализована, а његов значај огледа се у могућности гасификације градских општина Београда (Лазаревац и Барајево), као и општина Колубарског и Мачванског округа.

На простору АП Војводине реализована је већина планираних транспортних и дистрибутивних гасовода, чиме су све општине обухваћене гасоводном инфраструктуром, уз обезбеђене предуслове за даље ширење дистрибутивне мреже. Упркос високом нивоу инфраструктурне опремљености, обухват руралних насеља дистрибутивном мрежом је недовољан. Насупрот томе, у јужним и брдско-планинским деловима Србије гасоводна инфраструктура је недовољно развијена, што указује на изражене регионалне неравнотежности у доступности природног гаса.

²⁹ Подаци о усвојеним просторним плановима, као и о плановима у различитим фазама израде и јавног увида, прикупљени су са званичних интернет страница надлежних институција – Агенције за просторно планирање и урбанизам Републике Србије и Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре.

5.4.2.1. Мрежа транспортних гасовода

Транспортни гасоводни систем Србије чине гасоводи високог притиска (16–75 bar), укупне дужине 3.133 km (2024. године), са капацитетом од око 623 GWh/дан (АЕРС, 2025). У периоду 2010–2024., дужина транспортне мреже повећана је са 2.258 km на 3.133 km, што указује на значајно проширење инфраструктуре (АЕРС, 2012; АЕРС, 2025). Транспорт природног гаса реализује се ка великим индустријским потрошачима и дистрибутивним системима прикљученим на транспортну мрежу (Транспортгас Србија, 2023). Делатност транспорта обављају оператори: Транспортгас Србија д.о.о., Yugorosgaz-транспорт д.о.о. и Гастранс д.о.о. (Прилог 18).

Транспортгас Србија д.о.о. управља највећим делом транспортне мреже (2.606 km, односно 83,2%), обухватајући северни и централни део земље (АЕРС, 2025). Реч је о најзначајнијем оператору транспортног система. Транспорт се одвија преко међународних улаза из правца Мађарске и Бугарске, као и више улаза из система других оператора, домаћих извора и складишта „Банатски Двор“ (Транспортгас Србија, 2023; АЕРС, 2025). Систем обухвата развијену мрежу излазних тачака, укључујући међународни излаз ка Босни и Херцеговини и велики број (247) главних мерно-регулационих станица (ГМРС) за потребе дистрибуције гаса (Транспортгас Србија, 2023; АЕРС, 2025). Према Плану развоја транспортног гасовода до 2031. године предвиђено је даље ширење мреже ка југозападној, источној и јужној Србији.

Yugorosgaz-транспорт д.о.о. управља мањим, функционално зависним системом у југоисточном делу Србије (125 km, односно око 4% мреже), који се снабдева из система Транспортгас Србија (АЕРС, 2025; Југоросгаз – Транспорт, 2025). Овај систем није повезан са домаћим производним пољима нити складиштима гаса. Транспорт се одвија преко шест излаза преко ГМРС за дистрибуцију природног гаса у југоисточном делу Србије, уз један излаз ка другом транспортном систему (Yugorosgaz, 2025; Југоросгаз – Транспорт, 2025). Према актуелном плану развоја транспортног система, овај оператор не предвиђа даља инвестициона улагања у проширење мреже.

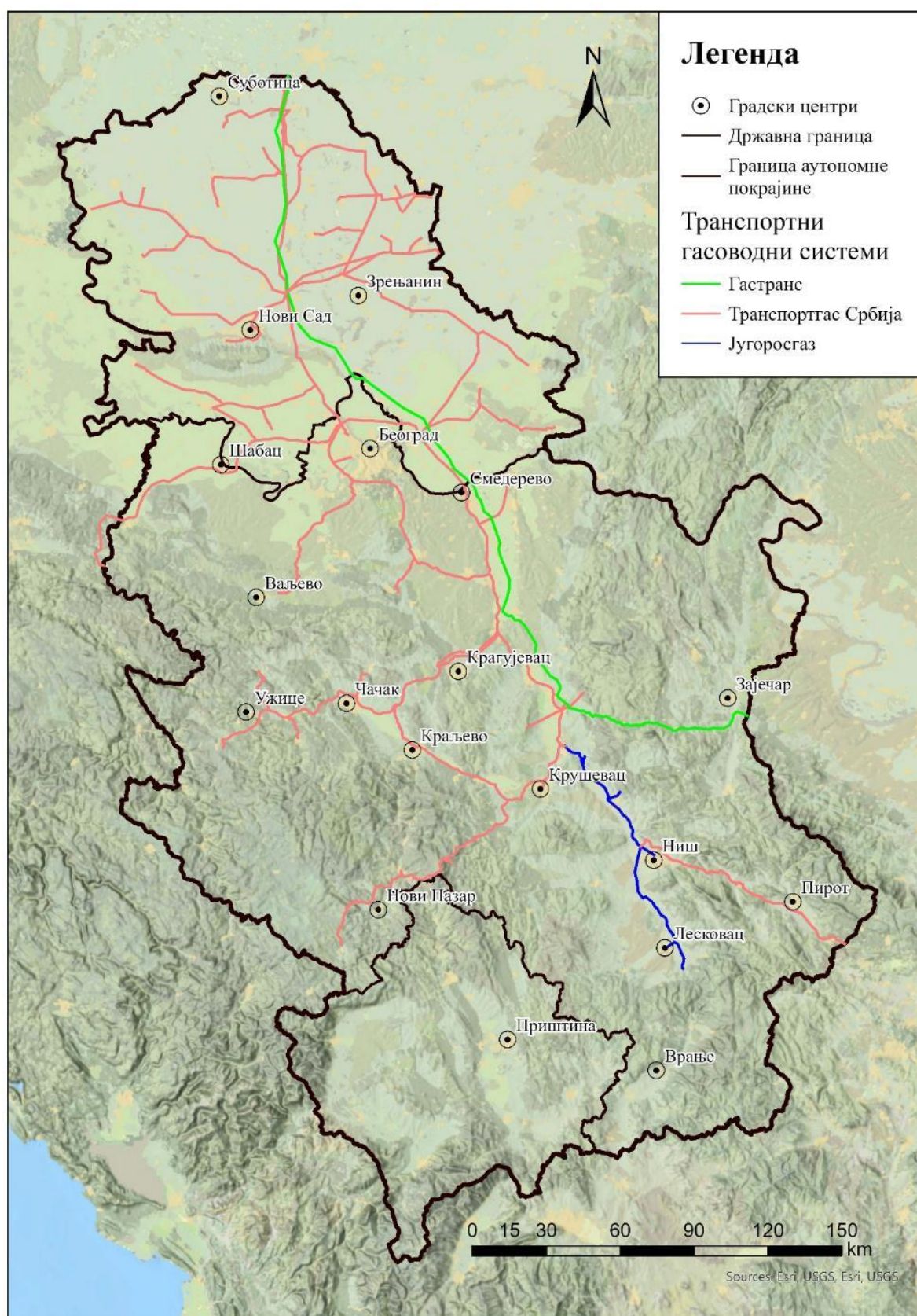
Гастранс д.о.о. управља магистралним гасоводом дужине 402 km (12,8% мреже), који представља кључни транзитни правац од границе са Бугарском до границе са Мађарском (АЕРС, 2025). Овај систем, изграђен у периоду 2019–2020. године, као замена за пројекат „Јужни ток“, омогућава прекогранични транспорт природног гаса и представља основу за диверсификацију снабдевања (Транспортгас Србија, 2023). Транспорт гаса одвија се преко једног међународног улаза из Бугарске (код Зајечара), једног међународног излаза ка Мађарској, као и три примопредајне станице ка систему Транспортгас Србија д.о.о. (АЕРС, 2025), док крајњи потрошачи нису директно повезани.

Просторна структура транспортног гасоводног система усмерена је ка главним инфраструктурним коридорима и урбаним центрима, што условљава неравномерну доступност природног гаса. Ограничена покривеност периферних и брдско-планинских подручја представља значајно ограничење за прикључење руралних насеља, те се њихова гасификација превасходно условљава даљим развојем дистрибутивне мреже.

Табела 45. Карактеристике гасоводног система

Карактеристика	Година			
	2010.	2015.	2020.	2024.
Дужина транспортне мреже (km)	2.258	2.498	2.539	3.133
Дужина дистрибутивне мреже (km)	14.299	16.532	19.883	24.633
Број оператора дистрибутивне мреже	36	33	31	31
Број прикључка на дистрибутивну мрежу	257.145	262.506	293.523	362.983

Извор: АЕРС (2012, 2023, 2025)



Карта 15. Мрежа транспортних гасоводних система према власништву (Извор: аутор)

5.4.2.2. Мрежа дистрибутивних гасовода

Дистрибуција природног гаса у Србији одвија се преко гасоводних система средњег и ниског притиска (6–16 bar), који су путем ГМРС повезани са транспортним системом. На транспортни систем Транспортгас Србија д.о.о. прикључена су 23 дистрибутивна система, док је на систем

Yugorosgaz повезано 7 система (Транспортгас Србија, 2023). Средњепритисни гасоводи снабдевају веће потрошаче, док се нископритисна мрежа користи за снабдевање домаћинстава и мале привреде. Делатност дистрибуције обавља 31 оператор, од којих је већина у власништву јединица локалне самоуправе (АЕРС, 2025).

Укупна дужина дистрибутивне мреже износи 24.633 km (без прикључака), што представља повећање од 72,3% у односу на 2010. годину, односно раст од преко 10.000 km који указује на развој гасоводне дистрибутивне инфраструктуре (АЕРС, 2012; АЕРС, 2025). На мрежу је прикључено 362.983 потрошача, што је повећање од 41,2% у односу на 2010. годину. Структуру корисника доминантно чине домаћинства (95,3%), док су индустрија, остали корисници и системи даљинског грејања (173) знатно мање заступљени (АЕРС, 2025). Укупно дистрибуирана количина природног гаса у 2024. години износила је 18.747 GWh (АЕРС, 2025).

Природни гас има значајну улогу у системима даљинског грејања, где учествује са око 80% као енергент, при чему су ови системи доминантно заступљени у урбаним срединама (АЕРС, 2025). Број јединица локалне самоуправе са системима даљинског грејања повећан је на 67, са укупном инсталисаном снагом од 6.548 MW и мрежом дужине око 2.800 km, којом је обухваћено више од 20% домаћинстава (ППРС, 2021). Кључни инфраструктурни елементи дистрибутивног система су ГМРС, које омогућавају дистрибуцију гаса са преко 250 излаза са транспортног система (Транспортгас Србија, 2023; Yugorosgaz, 2025).

ЈП „Србијасгас“ представља доминантног оператора дистрибутивног система, који снабдева 57 општина преко мреже дужине 15.747 km, што чини 63,93% укупне дистрибутивне мреже, са 155.737 корисника (АЕРС, 2025). Yugorosgaz управља знатно мањим системом, око 385 km, са 3.311 корисника у 7 општина/градова (Југоросгас – Транспорт, 2025; Yugorosgaz, 2025).

5.4.3. Просторна анализа гасификације у руралним просторима Србије

Просторну анализу гасификације на нивоу локалних самоуправа у Републици Србији отежава непостојање података о степену гасификације, као и недостатак података на нивоу појединачних насеља. У условима институционалне фрагментације, анализа је заснована на интеграцији података из различитих извора (извештаји оператора, подаци Републичког завода за статистику и локалних самоуправа), уз допуну теренским истраживањем и проценом аутора. Као полазна основа коришћен је списак гасификованих општина (Транспортгас Србија, 2023), који је ажуриран на основу прикупљених података о изградњи дистрибутивних гасовода и прикључцима након 2023. године. Гасификованим су сматране општине и градови чији су дистрибутивни системи повезани на ГМРС/МРС и транспортни гасовод, као и оне код којих су створени инфраструктурни предуслови за прикључење (транспортни гасовод и ГМРС/МРС).

На основу доступности природног гаса, степена прикључености и развијености дистрибутивне мреже, **извршена је класификација општина и градова према степену гасификације**. Критеријуми су обухватили степен прикључености станова и развијеност дистрибутивне мреже. Граничне вредности дефинисане су на основу референтних показатеља: републичког просека (11,19%) и просека АП Војводине (30,16%), као региона са највишим степеном гасификације. Просторне јединице изнад покрајинског просека сврстане су у високо и највише гасификоване, оне испод републичког просека у ниско и веома ниско гасификоване, док су јединице са вредностима између ових прагова класификоване као средње гасификоване. Применом оваквог приступа, који комбинује различите изворе података и ауторску процену, **успостављен је оригиналан модел класификације гасификације** на локалном нивоу, прилагођен анализи инфраструктурне опремљености руралних подручја. Издвојене су следеће категорије:

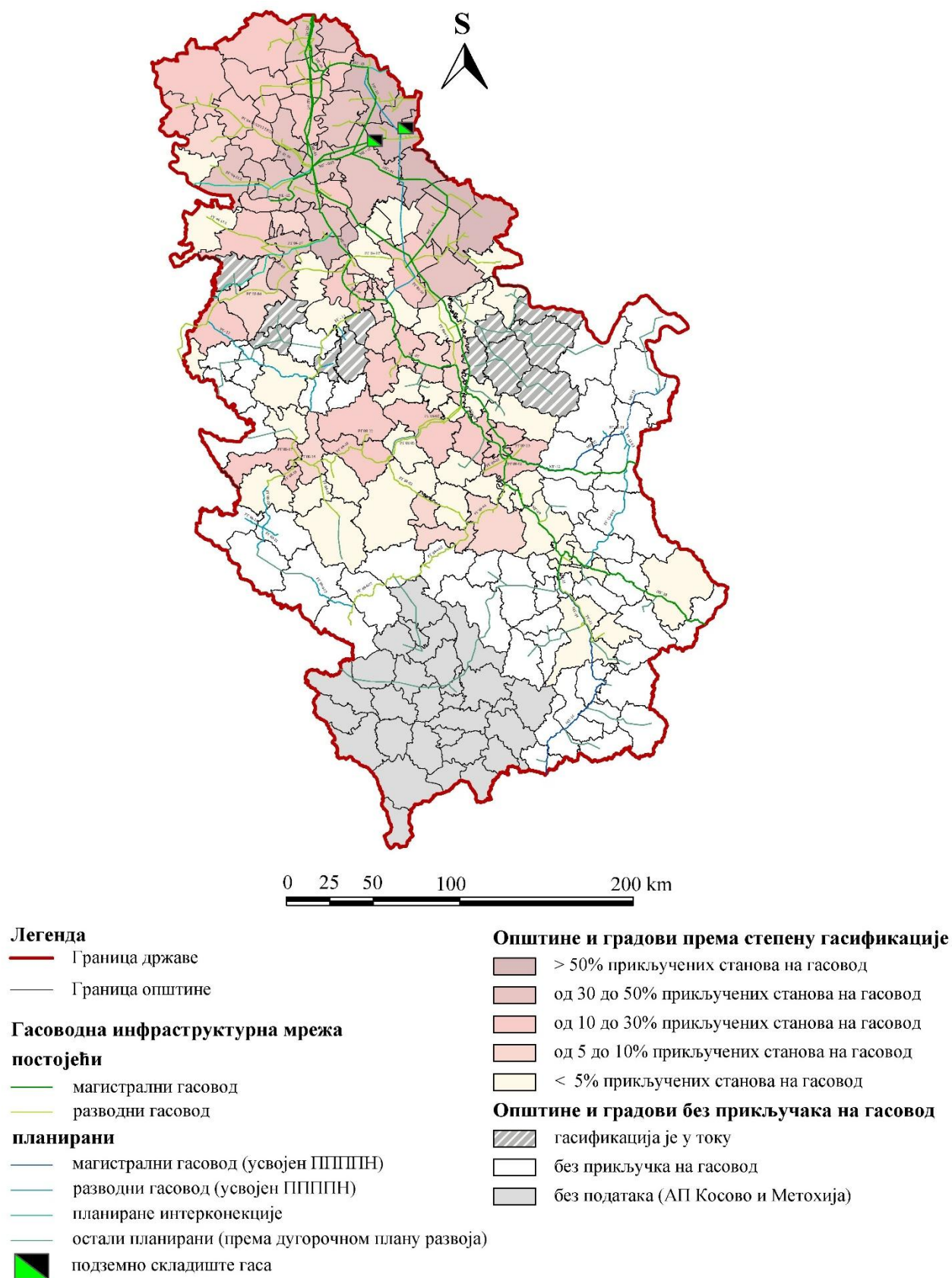
- **Општине/градови са највишим степеном гасификације (8)** – обухватају подручја са високо развијеном дистрибутивном мрежом и највећим уделом прикључених станова у Србији (више од 50% гасификованих станова), као што су: Вршац, Кикинда, Темерин, Пландиште, Житиште, Нова Црња, Сечањ и Стара Пазова;

- **Високо гасификоване општине/градови (14)** – карактерише их изграђена дистрибутивна мрежа и значајан удео прикључака (од 30% до 50% гасификованих станова), као што су: Алибунар, Ковин, Град Нови Сад, Бачка Паланка, Бачки Петровац, Жабаљ, Србобран, Сремски Карловци, Кањижа, Нови Кнежевац, Зрењанин, Нови Бечеј, Инђија и Рума;
- **Средње гасификоване општине/градови (24)** – у којима је дистрибутивна мрежа у фази развоја/ширења и са умереним степеном прикључености (од 10% до 30% гасификованих станова), као што су: Сомбор, Апатин, Кула, Панчево, Беоцин, Бечеј, Врбас, Тител, Ада, Сента, Чока, Суботица, Бачка Топола, Мали Иђош, Сремска Митровица, Град Ужице, Лозница, Чачак, Горњи Милановац, Јагодина, Ћуприја, Параћин, Град Крагујевац и Аранђеловац;
- **Ниско гасификоване општине/градови (11)** – са делимично изграђеном дистрибутивном мрежом на својој територији и мањим обухватом корисника (од 5% до 10% гасификованих станова), као што су: Град Београд³⁰, Озаци, Ириг, Шабац, Пожега, Крушевац, Александровац, Врњачка Бања, Лапово, Велика Плана и Смедеревска Паланка;
- **Веома ниско гасификоване општине/градови (33)** – обухватају подручја са малим степеном гасификације и/или у почетној фази гасификације и изградње дистрибутивне мреже (мање од 5% гасификованих станова), као и општине/градове до којих је изграђен транспортни гасовод и ГМРС, али није изграђена дистрибутивна мрежа, већ су на мрежу углавном прикључени већи потрошачи (јавни објекти, топлане и индустрија). У ову групу спадају: Бела Црква, Ковачица, Опово, Бач, Пећинци, Шид, Ариље, Косјерић, Чајетина, Ваљево, Мали Зворник, Ивањица, Лучани, Деспотовац, Рековац, Свилајнац, Трстеник, Варварин, Ћићевац, Краљево, Баточина, Кнић, Рача, Топола, Град Пожаревац, Велико Градиште, Лесковац, Власотинце, Град Ниш, Алексинац, Ражањ, Пирот и Смедерево. Примера ради, у Ваљеву су изведени прикључци за градску топлану и фабрику Крушик, у Пироту је прикључена енергана/градска топлана и део индустријске зоне, у Великом Градишту само спортска хала и објект школе, у Власотинцу само два индустријска потрошача, а у Лесковцу око 25 индустријских потрошача и свега 8 прикључака широке потрошње;
- **Градови/општине у процесу гасификације (10)** – обухватају општине које су урадиле програме гасификације и у којима је у току изградња дистрибутивне гасоводне мреже, али још увек нису повезане на транспортни гасовод и ГМРС. Такав је случај са општинама Браничевског округа, које су, према Пројекту гасификације општина Браничевског округа, већим делом изградиле дистрибутивну мрежу (Голубац, Жабари, Жагубица, Кучево, Мало Црниће, Петровац на Млави), али се чека прикључак МРС и дистрибутивног гасовода средњег притиска на ГМРС „Љубичево“ (Пожаревац). Слична је ситуација и са општином Лајковац, која ће се повезати на новоизграђени разводни гасовод Београд–Ваљево. У ову групу спадају још општине Владимирци, Коцељева и Богатић;
- **Градови/општине без приступа гасу (45)** – обухватају подручја до којих није изграђен транспортни гасовод, односно где није омогућена доступност природног гаса, укључујући и општине кроз које пролази транзитни гасовод без могућности прикључења: све преостале општине у Републици Србији.

Резултати просторне анализе гасификације јединица локалне самоуправе у Републици Србији приказани су на карти 16. На њој је приказана и мрежа постојећих и планираних магистралних

³⁰ У оквиру Града Београда, градске општине Младеновац, Савски венац, Чукарица, Звездара и Сурчин су средње гасификоване, градске општине Вождовац, Земун, Раковица и Сопот су ниско гасификоване, док су градске општине Врачар, Гроцка, Нови Београд, Обреновац, Палилула и Стари град веома ниско гасификоване. У градским општинама Лазаревац и Барајево је у току припрема гасификације и оне ће се прикључити на новоизграђени разводни гасовод Београд-Ваљево.

и разводних гасовода. Подаци о постојећим трасама прибављени су од оператора транспортног система, док су планиране трасе преузете из просторних планова и развојних докумената. С обзиром на интензивну изградњу у последњем периоду, стање појединих деоница верификовано је и теренским истраживањем, на основу чега је извршена корекција приказа.



Карта 16. Развијеност гасоводне инфраструктуре и степен гасификације општина и градова Србије (Извор: аутор)

Према резултатима анализе, 90 (62%) јединица локалне самоуправе прикључено је на гасоводну мрежу. Међутим, структура ових јединица указује на доминацију општина са ниским (11) и веома ниским (33) нивоом гасификације, које чине 49% гасификованих општина. Истовремено, 55 општина (38%) није прикључено на гасовод, од којих је 10 у процесу гасификације, док 45 нема инфраструктурне могућности за прикључење. Укупно посматрано, категорије без прикључака на гас, заједно са ниско гасификованим општинама, чине око 70% свих јединица локалне самоуправе. Оне су лоциране у јужним, југозападним и југоисточним брдско-планинским деловима Србије, где транспортна мрежа није развијена. Оваква структура указује да у Србији доминирају подручја са недовољно развијеном или непостојећом гасоводном инфраструктуром, што потврђује изражене просторне неравномерности и ограничен дomet процеса гасификације, посебно у руралним подручјима.

Општине са високим и највишим степеном гасификације чине 15,77% укупног броја и углавном су концентрисане у АП Војводини, док средње гасификоване општине, са уделом од 16,55%, представљају прелазну категорију развијене, али недовољно искоришћене дистрибутивне мреже.

Иако гасоводни транспортни систем показује релативно висок степен просторне развијености и просторног обухвата јединица локалне самоуправе (62%), укупан степен прикључености станова износи свега 11,19%, што указује на недовољну развијеност дистрибутивне инфраструктуре. Ови показатељи сврставају гасоводну инфраструктуру, уз канализациону, у ред најмање развијених инфраструктурних система.

Табела 46. Степен гасификације станова у Србији 2022. године: регионалне и типолошке разлике

Простор	Укупан број станова	Станови прикључени на гасовод	
		Број	%
Република Србија	3.613.352	404.405	11,19
урбана	2.104.772	302.553	14,37
рурална	1.508.580	101.852	6,75
Регионалне разлике			
Регион Војодине	894.275	269.691	30,16
урбана	548.081	181.302	33,08
рурална	346.194	88.389	25,53
Београдски регион	868.752	53.335	6,14
урбана	710.040	47.423	6,68
рурална	158.712	5.912	3,72
Шумадија и Западна Србија	1.013.756	70.703	6,97
урбана	458.341	64.592	14,09
рурална	555.415	6.111	1,10
Јужна и Источна Србија	836.569	10.676	1,28
урбана	388.310	9.236	2,38
рурална	448.259	1.440	0,32
Категорије планинских општина			
Планинске општине	468.143	7.345	1,57
урбана	200.085	7.078	3,54
рурална	268.058	267	0,10
100% планинске територије	163.644	1.555	0,95
урбана	74.338	1.472	1,98
рурална	89.306	83	0,09
>50% планинске територије	304.499	5.790	1,90
урбана	125.747	5.606	4,46
рурална	178.752	184	0,10

Извор: Обрада аутора на основу РЗС, 2023а

Регионална анализа указује на изражену просторну поларизацију. Највиши степен гасификације бележи се у АП Војводини (30,16%), где су све јединице локалне самоуправе обухваћене гасоводном мрежом, док су сви остали региони испод националног просека. У оквиру АП Војводине издвајају се општине са високим и највишим степеном гасификације као и окрузи са највишим степеном гасификације (Средњобанатски (47%) и Севернобанатски (35,52%)), док се већина осталих округа креће у распону од 30% до 35%. Посебно је упечатљиво да Београдски регион (6,14%) и регион Шумадије и Западне Србије (6,97%) бележе низак степен прикључености упркос дуготрајном постојању транспортне инфраструктуре. У централној Србији нешто више вредности бележе Шумадијски (15,46%) и Моравички округ (12,11%). Најнеповољнија ситуација је у Јужној и Источној Србији, где је степен гасификације свега 1,28% (уз изузетак Подунавског округа - 4,57%) и углавном је ограничен на урбане центре. Оваква просторна дистрибуција указује на изразиту концентрацију гасоводне инфраструктуре у северном делу земље, док су јужни, југозападни и источни делови Србије инфраструктурно недовољно опремљени. Ове неравномерности имају директне импликације на доступност енергије и развојне потенцијале руралних подручја.

Посебно изражен проблем представља гасификација руралних насеља (D. Ristić i dr., 2022a). Уочава се значајна неравномерност у степену гасификације станова између урбаних и руралних насеља у свим регионима (Табела 46). На нивоу Републике Србије, учешће прикључених станова у урбаним насељима (14,37%) више је него двоструко веће у односу на рурална (6,75%), при чему су ове разлике још израженије на регионалном нивоу. У већини региона, изузев АП Војводине, степен прикључености у руралним насељима је минималан (0,32% у Јужној и Источној Србији и 1,10% у Шумадији и Западној Србији), што указује на изражен инфраструктурни јаз између урбаних и руралних простора. Посебно је упечатљиво да се у урбаним насељима Шумадије и Западне Србије бележи релативно висок степен прикључености (14,09%), на нивоу републичког просека, упркос укупно ниском степену гасификације овог региона.

Сходно томе, може се констатовати да гасоводна инфраструктура у руралним насељима Србије, изузев Војводине (25,5% прикључених станова), није системски развијена. Иако у појединим подручјима постоје инфраструктурни предуслови у виду изграђене транспортне мреже, изостаје развој дистрибутивне инфраструктуре и прикључење корисника. Стога, рурална подручја остају енергетски маргинализована у односу на урбане центре, што има значајне импликације на квалитет живота и економски развој. Овакво стање указује на потребу за усмеравањем планских и инвестиционих активности ка унапређењу доступности гасоводне инфраструктуре у руралним и периферним подручјима.

Разлике у степену гасификације изражене су и у односу на физичко-географске карактеристике простора. Стање система за дистрибуцију гаса на планинским подручјима Србије, рачунајући и планинска туристичка подручја, је незадовољавајуће јер осим појединих и ретких изузетака, гасоводна мрежа није развијена (Д. Ђорђевић, 2014:275). У планинским општинама степен прикључености износи свега 1,57%, углавном услед прикључености појединих урбаних центара (нпр. Ужице и Чајетина), док је у планинским руралним насељима готово занемарљив (0,10%). У општинама са потпуно планинском територијом прикљученост је испод 1%, што указује на изразито неповољан инфраструктурни положај ових подручја. Насупрот томе, у равничарском простору, пре свега у АП Војводини, бележе се знатно веће вредности (33,08% у урбаним и 25,53% у руралним насељима), што потврђује снажан утицај природних и просторних фактора на динамику развоја гасоводне инфраструктуре.

Детаљнија анализа на нивоу насеља, у циљу утврђивања степена гасификације руралних насеља и даље кластеризације и моделирања, спроведена је у одабраним општинама које представљају репрезентативне примере хетерогеног руралног простора Србије. С обзиром на непостојање свеобухватне базе података, посебно на нивоу насеља, доступност гасоводне инфраструктуре утврђена је теренским истраживањима. Истраживање је спроведено само у

општинама за које се, на основу статистичких показатеља, могло претпоставити постојање гасоводног система (Табела 47).

Добијени резултати потврђују налазе претходних анализа и указују на постојање јасног просторног обрасца развоја гасоводне инфраструктуре. Анализиране општине у великој мери прате степен гасификације региона којима припадају, при чему је додатно потврђено да дистрибутивна мрежа није системски развијана у руралним насељима.

Степен гасификације општина у значајној мери условљен је њиховом регионалном припадносту и положајем у односу на транспортну гасоводну мрежу. Највиши ниво гасификације забележен је у општинама АП Војводине (Чока и Тител), док се сличан образац, иако у мањем обиму, уочава у општинама Баточина и Лапово, које се налазе у повољном инфраструктурном положају дуж развојне осе Коридора Х и у близини кључних гасоводних праваца. Поред тога, општина Лучани располаже изграђеним транспортним гасоводом, али без значајнијег развоја дистрибутивне мреже у руралним насељима. Заједничка карактеристика наведених општина јесте рана изградња транспортних гасовода, услед чега је природни гас доступан крајњим корисницима више од две деценије.

Посматрано на нивоу насеља, уочавају се изразите разлике у доступности гаса. У општинама Тител и Лапово дистрибутивна мрежа је формално изграђена у свим насељима³¹, укључујући и рурална, чиме је омогућена потенцијална доступност гаса на целој територији. Међутим, степен прикључености остаје неуједначен и релативно низак, што указује на ограничену функционалну искоришћеност инфраструктуре. У општини Тител висок ниво прикључености бележи се у насељу Шајкаш (око 70%), док је у осталим насељима процес прикључења тек у почетној фази.

Табела 47. Прикљученост станова и насеља на гасоводну мрежу у одабраним општинама, према типу насеља

Општина	Станови			Насеља		
	Укупно	Са гасоводом	% прикључених	Укупно	Са гасоводом	% прикључених
Чока	5.393	790	14,65	8	1	12,50
урбана	1.794	790	44,03	1	1	100,00
рурална	3.599	0	0,00	7	0	0,00
Тител	6.288	1.218	19,37	6	6	100,00
урбана	2.268	155	6,83	1	1	100,00
рурална	4.020	1.063	26,44	5	5	100,00
Баточина	5.546	207	3,73	11	1	9,09
урбана	0	0	0,00	0	/	/
рурална	5.546	207	3,73	11	1	9,09
Лапово	3.490	281	8,05	2	2	100,00
урбана	3.028	251	8,29	1	1	100,00
рурална	462	30	6,49	1	1	100,00
Лучани	12.367	164	1,33	36	2	5,56
урбана	2.161	164	7,59	2	2	100,00
рурална	10.206	0	0,00	34	0	0,00
Без прикључка	Богатић, Лајковац, Мајданпек, Бољевац, Сурдулица, Куршумлија и Сјеница					

Извор: Обрада аутора на основу РЗС, 2023а, и теренских истраживања.

Супротно томе, у општинама Чока, Баточина и Лучани доступност гаса ограничена је углавном на урбана насеља (Чока, Лучани, Гуча) и општинске центре (Баточина). Иако су у овим општинама изграђени кључни елементи транспортне инфраструктуре (магистрални и

³¹ У Тителу је почетком ове деценије изграђен транспортни гасовод Шајкаш – Вилово и ГМРС Вилово који су омогућили гасификацију целе општине Тител док је у дистрибутивна мрежа Лапова преко две ГМРС и разводних гасовода повезана на магистрални гасовод који пролази кроз општину.

разводни гасоводи, ГМРС) и делимично дистрибутивна мрежа³², прикључци су реализовани претежно у урбаним зонама. У већини руралних насеља она није изграђена или није у функцији, што резултира минималним бројем прикључака, најчешће ограничених на јавне и индустријске потрошаче. Ово указује на изражену неусклађеност између постојања транспортне инфраструктуре и стварне доступности гаса крајњим корисницима.

Посебну групу чине општине без гасоводне инфраструктуре (Богатић, Лајковац, Мајданпек, Бољевац, Сурдулица, Куршумлија и Сјеница), у којима није изграђен ни транспортни ни дистрибутивни систем, што у потпуности онемогућава приступ природном гасу. Изузетак представља општина Бољевац, кроз коју пролази магистрални гасовод међународног значаја, али без могућности локалног прикључења, што додатно потврђује да присуство инфраструктуре на макро нивоу не подразумева и њену функционалну доступност на локалном нивоу.

Плански документи предвиђају даље ширење транспортне и разводне гасоводне инфраструктуре ка недовољно гасификованим подручјима. Чиме се у дугорочној перспективи стварају предуслови за гасификацију Јужне и Источне Србије. Посебно је значајан планирани магистрални гасовод Орљане – Лесковац – Врање – граница са Републиком Северном Македонијом, који би омогућио гасификацију делова Јужне Србије, укључујући и општину Сурдулица. Паралелно са тим, у току је израда планске документације за развој мреже у Источној Србији (Зајечарском и Борском округу), чиме се стварају предуслови за прикључење општина попут Бољевца.

У западном делу земље, завршетак гасовода Београд – Ваљево – Лозница, са планираним одвојцима, омогућиће даљу гасификацију Београдског, Колубарског и Мачванског округа, укључујући општину Лајковац. Такође, планирана изградња разводног гасовода у правцу Златибор – Пријепоље – Прибој – Нова Варош – Сјеница представља основу за будућу гасификацију југозападног дела Србије, укључујући и Сјеницу.

Насупрот томе, поједине општине, попут Куршумлије и Мајданпека, нису обухваћене конкретним инфраструктурним пројектима, услед чега се њихова гасификација не очекује у краткорочном и средњорочном периоду. Иако је просторним плановима вишег хијерархијског реда створен плански основ за њихову будућу гасификацију, у плановима развоја гасоводне мреже надлежних оператора за наредни период нису предвиђене активности у овом делу Србије, нити је припремљена одговарајућа планска и пројектна документација.

Овакви резултати указују да је развој гасоводне инфраструктуре просторно селективан и у великој мери условљен постојећим транспортним коридорима, док је њен ефекат на рурална подручја ограничен. Будући развој гасификације зависиће пре свега од динамике изградње дистрибутивних система, без којих транспортна инфраструктура не може остварити пуну функционалност на нивоу насеља.

³² У општини Чока тренутно је у реализацији комплетна општинска дистрибутивна мрежа. У Лучанима је изграђена траса гасовода средњег притиска од ГМРС Лучани ка МРС у општини Пожега и гасовод средњег притиска ка јужном делу општине тј. Гучи и Горњем Дупцу (Yugorosgaz, 2025). Док су у Баточини завршени радови на дистрибутивним мрежама у насељима смештеним јужно од државног пута Баточина-Карагујевац: Брзану, Доброводици, Жировници, Кијеву, Прњавору и Бадњевцу (Општина Баточина, 2017), али она нису повезана на гасовод.

5.5. ПРОСТОРНИ РАЗВОЈ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Телекомуникациона инфраструктура представља један од основних предуслова економског, друштвеног и просторног развоја. Бројна истраживања међународних организација указују на повезаност између развоја широкопојасног приступа и економског раста (Стратегија развоја широкопојасног приступа у РС до 2012. године, 2009; Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). Електронске комуникације представљају важну подршку развоју дигиталне економије и функционисању савремених сервиса (електронског пословања, банкарства, трговине, образовања, здравства и јавне управе), због чега се степен њихове развијености може посматрати као један од показатеља развијености простора (Стратегија развоја система електронских комуникација у РС до 2027. године, 2024). Почетком XXI века широкопојасне жичане и мобилне телекомуникационе мреже постају носиоци дигиталне трансформације и економског развоја.

Развој телекомуникационе инфраструктуре обележен је континуираним технолошким унапређењем, променом структуре услуга и наглим растом броја корисника. Док су крајем XX века доминирали фиксна телефонија, радиодифузија (ТВ и радио) и ограничени облици ускопојасног приступа интернету, током прве две деценије XXI века тежиште развоја помера се ка мобилним мрежама нових генерација и широкопојасном интернету као основним облицима савремене комуникације. Овај процес довео је до знатног повећања просторне покривености и доступности телекомуникационих услуга на националном нивоу.

Упркос укупном напретку, просторна доступност телекомуникационе инфраструктуре није равномерна. Високи трошкови изградње мрежа, мања густина корисника, неповољна демографска кретања и ограничена економска исплативост инвестиција условљавају спорије ширење инфраструктуре у руралним и периферним подручјима (Стратегија развоја система електронских комуникација у РС до 2027. године, 2024). Последиčno, управо ови простори често имају слабију доступност квалитетних широкопојасних услуга, што ограничава могућности за рад на даљину, образовање, приступ услугама јавне управе, унапређење руралног предузетништва и туризма и опште унапређење квалитета живота. Дигитални јаз између урбаних и руралних подручја и даље представља једно од кључних ограничења уравнотеженог територијалног развоја (Стратегија развоја система електронских комуникација у РС до 2027. године, 2024).

Према медијуму за пренос, телекомуникационе мреже се у основи могу поделити на жичне и бежичне. У складу са предметом овог истраживања, анализа је усмерена на жичне мреже и мобилне бежичне мреже, као кључне носиоце савремених широкопојасних телекомуникационих услуга. Радиодифузни системи нису предмет детаљне анализе, имајући у виду већ постигнут висок степен територијалне покривености и све израженије померање дистрибуције медијских садржаја ка интернету и широкопојасним платформама. Широкопојасна телекомуникациона инфраструктура подразумева системе који обезбеђују сталан приступ интернету већих брзина, уз континуирано повећање брзина преноса података и капацитета мрежа (Стратегија развоја широкопојасног приступа у РС до 2012. године, 2009).

Систематско праћење развоја телекомуникационог сектора у Србији омогућено је оснивањем Регулаторне агенције за електронске комуникације и поштанске услуге (РАТЕЛ). РАТЕЛ од 2005. године прикупља и објављује податке о фиксној и мобилној телефонији, приступу интернету, медијским услугама и другим сегментима електронских комуникација. У овом истраживању извршена је компаративна анализа релевантних извештаја и показатеља за 2005, 2010, 2015, 2020. и 2025. годину, што омогућава сагледавање основних развојних тенденција телекомуникационих услуга у Србији. Међутим, и поред постојања редовних секторских извештаја, свеобухватна и ажурна база података о просторној развијености жичне

телекомуникационе инфраструктуре не постоји. Оператори³³ у оквиру овог истраживања нису уступили податке о прецизним локацијама телекомуникационих објеката и трасама мрежа, што представља значајно ограничење за просторне анализе. Иако су у појединим стратешким и планским документима приказане магистралне оптичке мреже, подаци о приступним и дистрибутивним мрежама, нарочито у руралним насељима, углавном нису јавно доступни. Недостатак прецизних просторних података препознат је и у стратешким документима као једна од препрека планирању и даљем развоју широкопојасне инфраструктуре (Стратегија развоја система електронских комуникација у РС до 2027. године, 2024).

5.5.1. Стратешки оквир развоја телекомуникационе инфраструктуре

Стратешки оквир развоја телекомуникационе инфраструктуре у Србији у великој мери је условљен европским политикама дигиталног развоја. Документ „Европа 2020“ и Европска дигитална агенда поставили су основе за развој дигиталног друштва, универзалну доступност широкопојасног интернета и изградњу мрежа великог капацитета (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). У складу са тим, Србија је кроз националне стратешке документе постепено успостављала институционални и плански оквир за развој широкопојасних мрежа и унапређење електронских комуникација.

Развој електронских комуникација у Србији препознат је као стратешки приоритет и институционализован кроз више докумената од 2009. године до данас. Овим документима дефинисани су циљеви и мере за ширење широкопојасних мрежа, повећање доступности услуга, унапређење квалитета инфраструктуре и смањење просторних неједнакости у приступу дигиталним сервисима. Посебан значај имају: Стратегија развоја широкопојасног приступа у Републици Србији до 2012. године („Службени гласник РС“, број 84/2009), Стратегија развоја електронских комуникација у Републици Србији од 2010. до 2020. године („Службени гласник РС“, број 68/2010), Стратегија развоја широкопојасних мрежа и сервиса у Републици Србији до 2016. године („Службени гласник РС“, број 81/2014), Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године („Службени гласник РС“, број 33/2018) и Стратегија развоја система електронских комуникација у Републици Србији до 2027. године („Службени гласник РС“, број 70/2024).

Анализа наведених докумената указује на јасан развојни континуитет и постепену промену приоритета. У почетној фази тежиште је било на ширењу основне телекомуникационе инфраструктуре. У каснијим документима фокус се помера ка развоју широкопојасних мрежа нове генерације, великог капацитета и брзина преноса података. Актуелни стратешки оквир, дефинисан Стратегијом развоја система електронских комуникација до 2027. године, посебно истиче развој мрежа врло великог капацитета (VHCN), увођење 5G технологије и смањење дигиталног јаза између урбаних и руралних подручја.

Недовољна доступност широкопојасних услуга у руралним подручјима препозната је као један од кључних развојних проблема. Широкопојасни приступ представља важан предуслов развоја руралних подручја и диверзификације руралне економије, јер омогућава примену дигиталних технологија у пољопривреди, развој туристичких и услужних делатности, приступ електронским услугама и већу укљученост руралног становништва у савремене економске токове (Стратегија развоја широкопојасних мрежа и сервиса у РС до 2016. године, 2014; Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). У том контексту, Министарство информисања и телекомуникација Републике Србије, у сарадњи са Европском банком за обнову и развој, покренуло је Пројекат заједничке изградње широкопојасне комуникационе инфраструктуре у руралним пределима Србије, чија је реализација предвиђена

³³ Као основне разлоге за неуступање података о мрежи телекомуникационе инфраструктуре оператори су навели заштиту од нелојалне конкуренције, као и чињеницу да је телекомуникациона инфраструктура, у складу са законом, класификована као критична инфраструктура на нивоу државе. Из тог разлога, тражени подаци третирају се као поверљиви.

у периоду 2020–2027. године (Министарство информисања и телекомуникација РС, 2025). Циљ пројекта је обезбеђивање равномернијег приступа брзом интернету, унапређење услова живота у руралним насељима и смањење дигиталног јаза.

Значај телекомуникационе инфраструктуре додатно је потврђен њеним статусом критичне инфраструктуре, у складу са Законом о критичној инфраструктури („Службени гласник РС“, број 87/18). Прекиди у функционисању електронских комуникационих система могу имати озбиљне последице по националну безбедност, економске активности, институционално функционисање и свакодневни живот становништва. Пандемија COVID-19 додатно је истакла њену улогу у кризним ситуацијама, будући да су рестриктивне мере, рад од куће, образовање на даљину и појачано коришћење дигиталних сервиса довели до наглог раста интернет саобраћаја и повећаног оптерећења мрежа (ITU, 2020; Bezarević et al., 2023). У таквим условима постало је јасно да без поузданог функционисања телекомуникационе инфраструктуре није могуће обезбедити континуитет економских активности, образовног процеса, јавних услуга и свакодневне комуникације становништва. Ови процеси потврђују да телекомуникациона инфраструктура више није само технички систем за пренос информација, већ један од основних предуслова функционалности савременог друштва и развојне одрживости руралних подручја.

5.5.2. Развој жичних телекомуникационих мрежа и система

Жични телекомуникациони системи обухватају системе преноса, комутационе системе и претплатничке уређаје за пријем сигнала (Žegarac, 1998). У зависности од врсте медијума за пренос, у Србији су заступљене бакарне, оптичке и хибридне мреже, при чему хибридне мреже представљају комбинацију оптичких и коаксијалних каблова (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). Оптичке мреже, укључујући и оптичке каблове постављене на далеководима, имају доминантну улогу у транспортном делу телекомуникационе инфраструктуре, због великог преносног капацитета и поузданости. Насупрот томе, у приступним и дистрибутивним мрежама и даље су значајно заступљене бакарне мреже, иако се њихова улога постепено смањује услед ширења оптичких и хибридних приступних система.

Кључне компоненте жичних телекомуникационих инфраструктурних система представљају комутациони чворови, односно различите врсте телефонских централа, традиционално организованих по хијерархијском принципу. У класичном моделу телекомуникационе мреже, више крајњих централа повезује се са чворном централом, преко које се одвија међумесни саобраћај. Оне су, затим, повезане са главном централом, која омогућава саобраћај између чворних подручја, док се на највишем нивоу налазе транзитне централе, као централе највишег ранга у мрежној хијерархији (Žegarac, 1998). У руралним насељима посебан значај имају истурене комутације, односно централе мањег капацитета, које омогућавају прикључење корисника на телекомуникациону мрежу и пружање основних телекомуникационих услуга у просторно дисперзним подручјима.

Развој телекомуникационих система обележен је постепеним преласком са аналогних на дигиталне системе комутације, као и интеграцијом већег броја телекомуникационих услуга (Žegarac, 1998). Некадашње аналогне телефонске централе модернизоване су и замењене аутоматским, дигиталним и IP централама, које су најчешће повезане оптичким кабловима великог преносног капацитета. На тај начин је постепено напуштена ранија зависност од коаксијалних и бакарних преносних система у транспортном делу мреже. Савремени телекомуникациони чворови више нису намењени искључиво пружању услуге фиксне телефоније, већ представљају мултисервисне приступне тачке. У њима се, поред стандардних телефонских прикључака, интегришу DSLAM уређаји за широкопојасни приступ преко бакарне парице, као и MSAN уређаји (Multi-Service Access Node), који омогућавају истовремено пружање више услуга, као што су фиксна телефонија, широкопојасни интернет и IPTV (Јанковић и Петровић, 2008; Stojanović, 2015; Bjelica, 2021).

Посебан значај у савременом развоју приступних мрежа има примена MSAN комутација, односно IPAN и mini IPAN уређаја, који се постављају као независни мултисервисни приступни чворови у насељима без класичних телекомуникационих централа. Ови уређаји функционишу као мале локалне телекомуникационе централе, при чему сигнал примљен преко транспортне, најчешће оптичке мреже, даље дистрибуира корисницима различитим приступним технологијама (преко бакарних парица, оптичких влакана или бежичних мрежа). Због релативно малих димензија, флексибилности и нижих трошкова инсталације, MSAN уређаји имају посебан значај у руралним подручјима, где омогућавају децентрализовану, економичнију и просторно прилагодљивију изградњу приступне телекомуникационе мреже.

5.5.2.1. Бакарна приступна мрежа и xDSL технологије

Фиксна телефонска мрежа, заснована на бакарним парицама као медијуму за пренос, представљала је основну телекомуникациону инфраструктуру за развој фиксне телефоније и првих облика интернета у Србији. У почетним фазама развоја, преко ове мреже омогућаван је пренос аналогног сигнала од телефонских централа до крајњих корисника, чиме су обезбеђиване услуге фиксне телефоније и аналогног dial-up интернета. До прве деценије XXI века у мрежи су још увек биле присутне аналогне централе, ограничени капацитети и недовољан степен дигитализације, што је условљавало честе кварове, двојне линије и велики број нерешених захтева за новим прикључцима (RATEL, 2006). Постепена модернизација мреже допринела је да број корисника фиксне телефоније достигне максимум 2010. године, са 3.110.300 претплатника, односно 41,48 корисника на 100 становника, након чега бележи континуирано смањење. Овај тренд смањења последица је доминације мобилних комуникација, развоја интернет телефоније и промене корисничких навика, што потврђује и пад броја јавних говорница са 13.300 у 2005. години на 1.693 у 2024. години (RATEL, 2025в).

Иако бакарна мрежа првобитно није била пројектована као широкопојасна инфраструктура, применом DSLAM уређаја и xDSL технологија (Digital Subscriber Line) омогућен је пренос података већим брзинама преко ове мреже (Стратегија развоја широкопојасних мрежа и сервиса у РС до 2016. године, 2014). Унапређењем технологије, квалитета и капацитета ове мреже омогућени су ADSL и VDSL приступ, као и IPTV и друге мултимедијалне услуге. Фиксна телекомуникациона мрежа је од 2022. године у потпуности дигитализована (RATEL, 2023). Модернизацијом и дигитализацијом омогућено је да се постојећа бакарна инфраструктура, првобитно намењена говорним услугама, користи и као основа за широкопојасни приступ интернету и пренос телевизијских садржаја.

Смањење броја корисника класичне фиксне телефоније довело је до слабије искоришћености капацитета бакарне мреже. Међутим, због своје просторне распрострањености, ова инфраструктура задржава значај као основа за обезбеђивање широкопојасних услуга, нарочито у подручјима у којима оптичка приступна мрежа још није изграђена. Значај бакарне приступне мреже огледа се и у чињеници да, упркос постепеном смањењу њене улоге, xDSL приступ и даље користи 22,4% корисника фиксног широкопојасног интернета, док IPTV услуге, засноване на фиксној мрежи и интернет протоколу, користи 35% корисника медијских садржаја у Србији (RATEL, 2025г).

Ипак, оствариве брзине преко бакарне мреже нису уједначене, већ зависе од квалитета проводника, дужине претплатничке линије, удаљености корисника од приступног чвора и оптерећења мреже (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). У пракси, ADSL технологије најчешће обезбеђују брзине од 10 до 25 Mbit/s, док VDSL на краћим растојањима може достићи око 50 Mbit/s (Стратегија развоја широкопојасног приступа у РС до 2012. године, 2009). Због технолошких ограничења у погледу брзине и капацитета, бакарна приступна мрежа не може се посматрати као дугорочно решење за развој мрежа врло великог капацитета. Ипак, њено очување и рационално коришћење има значајну улогу у руралним подручјима у којима не постоји економска или техничка оправданост за брзу изградњу

оптичке инфраструктуре. Потпуна замена бакарне мреже оптичком инфраструктуром није реално остварива у свим удаљеним руралним подручјима у кратком року, због чега се улога xDSL технологија у Србији све више своди на прелазно решење у подручјима без развијене оптичке инфраструктуре.

Посебан значај бакарна приступна мрежа има у руралним и планинским насељима, где је често једина физички присутна фиксна телекомуникациона инфраструктура. У појединим руралним и планинским подручјима она је најчешће изведена као надземна мрежа на дрвеним стубовима и досеже и до удаљених насеља. У таквим подручјима представља важан територијални и материјални ресурс, јер омогућава основни ниво дигиталне повезаности, фиксну телефонију, широкопојасни интернет и дистрибуцију IPTV садржаја.

Према томе, бакарна приступна мрежа у руралним подручјима Србије има двоструку улогу: технолошки је ограничена у односу на савремене оптичке системе, али истовремено представља важан постојећи ресурс за обезбеђивање основног нивоа дигиталне повезаности у насељима у којима мреже врло великог капацитета још нису изграђене.

5.5.2.2. Хибридна оптичко-коаксијална мрежа (HFC)

Модернизација постојећих телекомуникационих мрежа и комутационих чворишта омогућила је развој напреднијих преносних система, међу којима посебно место заузима хибридна оптичко-коаксијална мрежа или HFC (Hybrid Fibre-Coaxial). Ова технологија комбинује оптичка влакна и коаксијалне каблове, чиме омогућава широкопојасни приступ интернету са већим брзинама преноса података у односу на класичне бакарне приступне мреже (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018).

У оквиру HFC мреже, оптичка влакна се користе као окосница система, односно за пренос великих количина података до комутационих чворишта, док се коаксијални каблови користе у дистрибутивном делу мреже, од чворишта до крајњих корисника. Такав модел представља економичније решење у односу на довођење оптичког кабла до сваког корисника, јер омогућава коришћење постојеће кабловске инфраструктуре.

Применом стандарда DOCSIS 3.1 на коаксијалној кабловској инфраструктури омогућено је додатно унапређење HFC мрежа, веће брзине приступа интернету и ефикаснија дистрибуција дигиталних медијских садржаја (RATEL, 2025в). Савремена кабловска мрежа омогућава двосмерни пренос података и представља један од значајнијих медијума за пружање широкопојасних услуга у Србији, пре свега кабловског интернета, кабловске дигиталне телевизије, видео-надзора и фиксне телефоније (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). Ипак, преносни капацитети хибридних мрежа делимично су ограничени брзинама преноса кроз коаксијалне каблове.

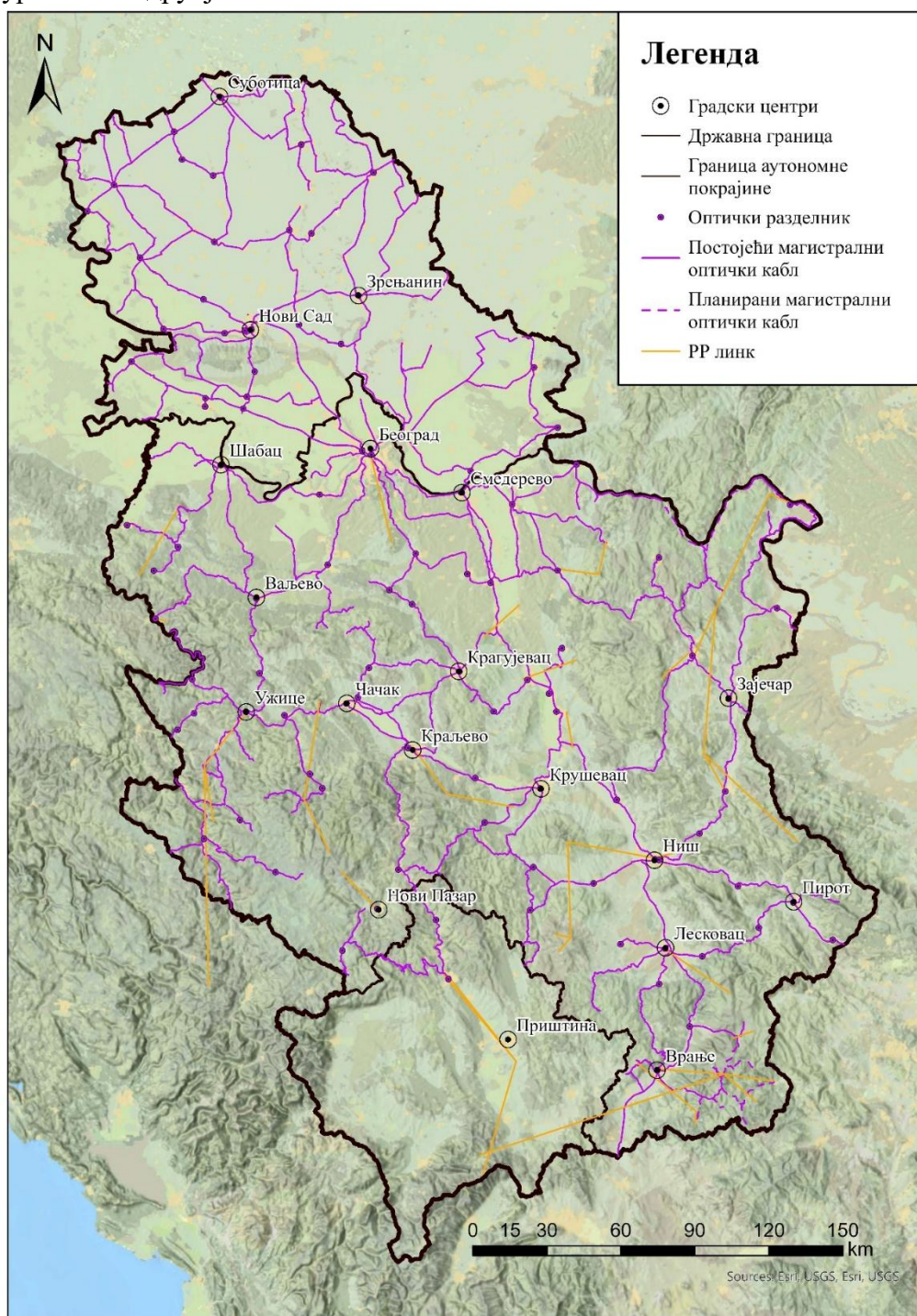
Просторни значај HFC мреже није равномерно изражен. Ова инфраструктура је најразвијенија у урбаним и гушће насељеним подручјима, где постоји већа концентрација корисника и економска оправданост изградње кабловске дистрибутивне мреже. У руралним подручјима њена распрострањеност је ограниченија, нарочито у дисперзним, планинским и периферним насељима, где су трошкови развоја кабловске мреже по кориснику знатно већи.

5.5.2.3. Оптичке телекомуникационе мреже и FTТх приступна инфраструктура

Оптичке мреже представљају доминантан медијум савремених транспортних телекомуникационих система, намењених преносу великих количина података на регионалном, националном и међународном нивоу. У Србији су развијени значајни државни оптички транспортни системи, пре свега у оквиру мрежа Телекома Србија, Електропривреде Србије, Електромреже Србије и других инфраструктурних система (Стратегија развоја система електронских комуникација у РС до 2027. године, 2024). Ове мреже представљају један од кључних сегмената телекомуникационе инфраструктуре и располажу значајним

преносним, делимично неискоришћеним капацитетима (Стратегија развоја широкопојасних мрежа и сервиса у РС до 2016. године, 2014).

Развој оптичке телекомуникационе инфраструктуре у Србији започет је осамдесетих година XX века, док се њен интензивнији развој бележи почетком XXI века, када укупна дужина оптичких траса премашује 15.000 km. У власништву Телекома Србија налази се разграната мрежа подземних оптичких каблова, релативно доброг квалитета, која обухвата више од 4.600 km магистралних и 5.600 km локалних траса (Стратегија развоја широкопојасног приступа у РС до 2012. године, 2009). Ови оптички правци првенствено повезују телефонске централе, комутационе чворове и друге елементе транспортног система, док је њихова улога у приступној мрежи дуго била ограничена. Изградња оптичких праваца до удаљених локација базних станица имала је значајну улогу и у унапређењу покривености мобилним сигналом у бројним руралним подручјима.

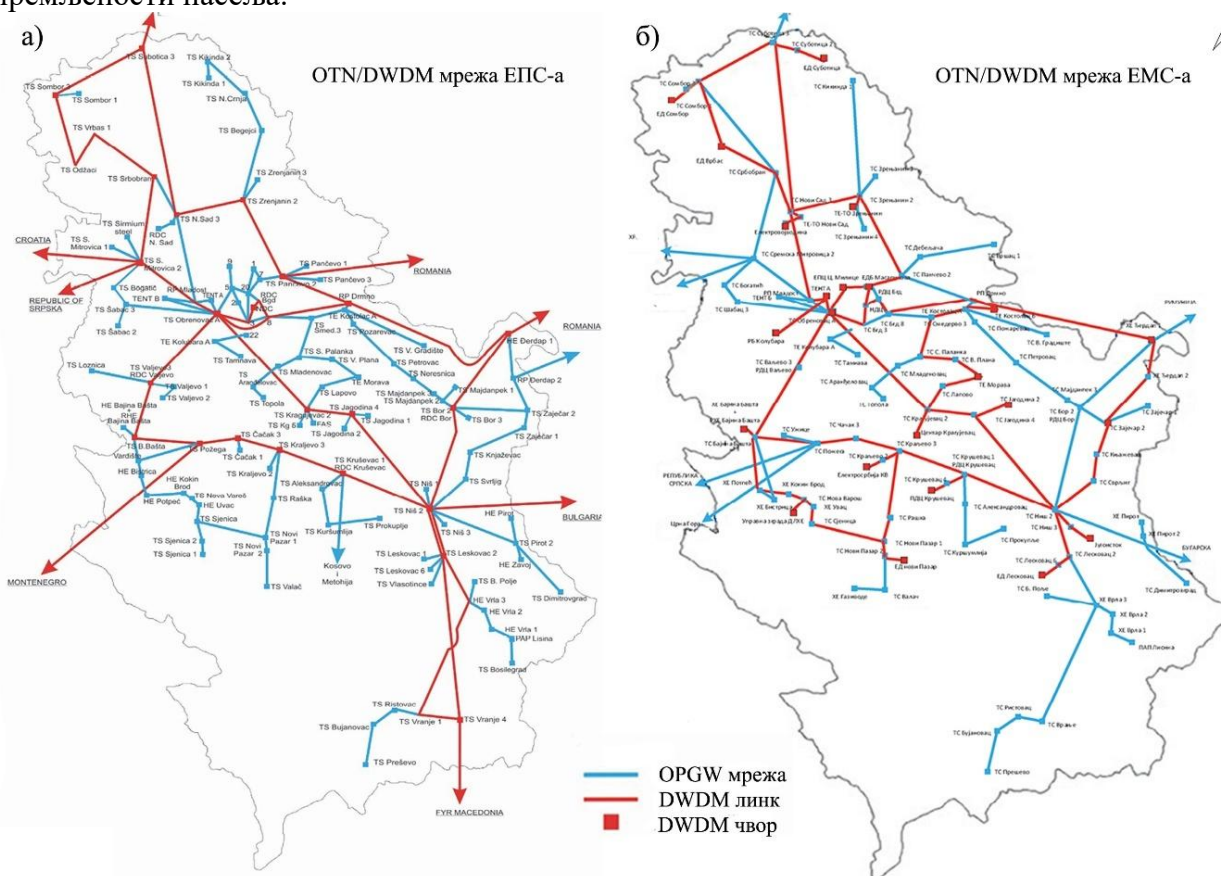


Карта 17. Мрежа магистралних оптичких каблова (Извор: аутор на основу ППРС, 2021)

До краја друге деценије XXI века приступну телекомуникациону инфраструктуру у Србији доминантно су чиниле бакарне и коаксијалне мреже. Међутим, раст потреба за већим брзинама преноса података, развој дигиталних сервиса и стратешка опредељења Европске уније и Републике Србије условили су постепено увођење оптичких FTTx система. Актуелни стратешки оквир предвиђа модернизацију приступне мреже и постепenu замену бакарне инфраструктуре оптичком мрежом, као дугорочни правац развоја телекомуникационе инфраструктуре на територији Србије (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). Оптичке мреже одликују се великим преносним капацитетом, већом поузданошћу и повољнијим еколошким карактеристикама у односу на традиционалне бакарне системе, због тога се посматрају као кључни носилац развоја мрежа врло великог капацитета (Стратегија развоја система електронских комуникација у РС до 2027. године, 2024).

У Србији се бележи убрзана изградња FTTx³⁴ широкопојасне оптичке приступне мреже, кроз инвестиције оператора, али и државне програме усмерене на ширење оптичке инфраструктуре у подручјима у којима тржишни интерес није довољан, нарочито у руралним насељима (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018; RATEL, 2021; Стратегија развоја система електронских комуникација у РС до 2027. године, 2024).

Према томе, оптичке телекомуникационе мреже у Србији имају двоструку развојну улогу. У транспортном делу представљају окосницу националне и регионалне телекомуникационе повезаности, док у приступном делу постају основа за замену технолошки ограничених бакарних мрежа и развој мрежа врло великог капацитета. За рурална подручја њихов значај је посебно изражен, јер изградња оптичке приступне инфраструктуре представља један од кључних предуслова смањења дигиталног јаза и унапређења укупне инфраструктурне опремљености насеља.



Карта 18. Мрежа оптичких каблова изграђена на мрежи далековода: OPGW мрежа
Извор: Прилагођено према Стратегији развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018.

³⁴ У зависности од степена приближавања оптичке мреже крајњем кориснику, разликују се различите архитектуре: FTTN (Fiber to the Node), FTTH (Fiber to the Home), FTTB (Fiber to the Building), FTTN (Fiber to the Node) и др.

Поред телекомуникационих оператора, значајну улогу у развоју оптичке инфраструктуре имају и други инфраструктурни системи, нарочито електроенергетски. Посебно је значајна оптичка мрежа реализована у заштитном ужету далековода, OPGW мрежа (Optical Ground Wire), чија дужина износи око 6.000 km (RATEL, 2012; Стратегија развоја система електронских комуникација у РС до 2027. године, 2024; EMC, 2025). Ова мрежа повезује кључне објекте електроенергетског система и просторно прати мрежу далековода виших напонских нивоа, од 400 kV, 220 kV, 110 kV и 35 kV. OPGW мрежа, развијена у оквиру енергетских субјеката, има вишеструку функцију: обезбеђује заштиту далековода, комуникацију за потребе управљања и надзора електроенергетског система, али и слободне капацитете који могу бити коришћени за шире телекомуникационе намене (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018).

Од чворова у трафостаницама делимично се развија и приступна оптичка мрежа, која се даље шири подземним и надземним самоносивим кабловима на нисконапонској мрежи. На тај начин се постепено обезбеђује покривеност појединих локалних локација и ствара могућност коришћења постојеће енергетске инфраструктуре као носача развоја телекомуникационих мрежа (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). У технолошком погледу, магистрална оптичка мрежа првобитно је била заснована на SDH технологији, док је касније унапређивана увођењем DWDM/OTN система, као савремене окоснице оптичког преноса. Ови системи омогућавају веће капацитете, виши ниво поузданости, повезивање постојећих и будућих мрежних система и подршку за протоке од 10 Gbit/s и више (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018).

5.5.2.4. Развој фиксног широкопојасног приступа интернету у руралним подручјима

Тржиште фиксног широкопојасног приступа интернету у Републици Србији током последње две деценије карактерише динамичан раст, праћен технолошком трансформацијом телекомуникационе инфраструктуре. Поред повећања броја корисника, развијале су се нове приступне технологије, уз континуирани раст брзина преноса података и постепено напуштање ускопојасних облика приступа интернету.

Крајем XX и почетком XXI века доминирао је аналогни dial-up интернет ограничене брзине, заснован на ускопојасном приступу преко фиксне телефонске мреже. У 2005. години чак 94% интернет претплатника користило је овај облик приступа (RATEL, 2006). Са развојем xDSL технологија и других широкопојасних приступних решења долази до наглог раста броја широкопојасних прикључака, који су 2008. године први пут премашили број dial-up прикључака (RATEL, 2009). Већ 2010. године близу 90% свих фиксних интернет прикључака користило је широкопојасни приступ (RATEL, 2011).

Табела 48. Развој приступних интернет технологија у Републици Србији

Интернет технологија		Година				
		2005	2010	2015	2020	2025
Аналогни dial-up		714.119	120.670	0	0	0
Фиксни широкопојасни	xDSL	9.530	536.796	724.162	590.800	497.280
	Кабловски	23.956	260.474	475.968	800.140	836.940
	Оптички FTTH/B	7.941	7.783	32.530	247.510	792.540
	Бежични	1.049	58.305	87.570	92.050	93.240
	Укупно широкопојасни	42.476	863.358	1.320.230	1.730.500	2.220.000
Укупно фиксни интернет		756.595	984.028	1.320.230	1.730.500	2.220.000
Укупно фиксни и мобилни интернет		756.595	2.407.390	6.324.134	8.330.500	9.760.000
Процењен број становника		7.498.001	7.498.001	7.076.372	6.926.705	6.567.783

Извор: RATEL (2006, 2011, 2016, 2021, 2025г)

Развој фиксног широкопојасног интернета пратила је постепена смена приступних технологија. До 2017. године, доминирале су xDSL технологије, засноване на постојећој бакарној телефонској мрежи. Оне су у потпуности замениле аналогни dial-up приступ и постале основни вид фиксног интернета, са 536.796 прикључака (54%) у 2010. и 724.162 прикључка (55%) у 2015. години (Табела 48). Након 2017. године број xDSL корисника постепено опада, док се унутар ове групе бележи прелазак са ADSL-а ка напреднијим VDSL решењима, која 2024. године чине око 66% укупног броја xDSL корисника (RATEL, 2025в).

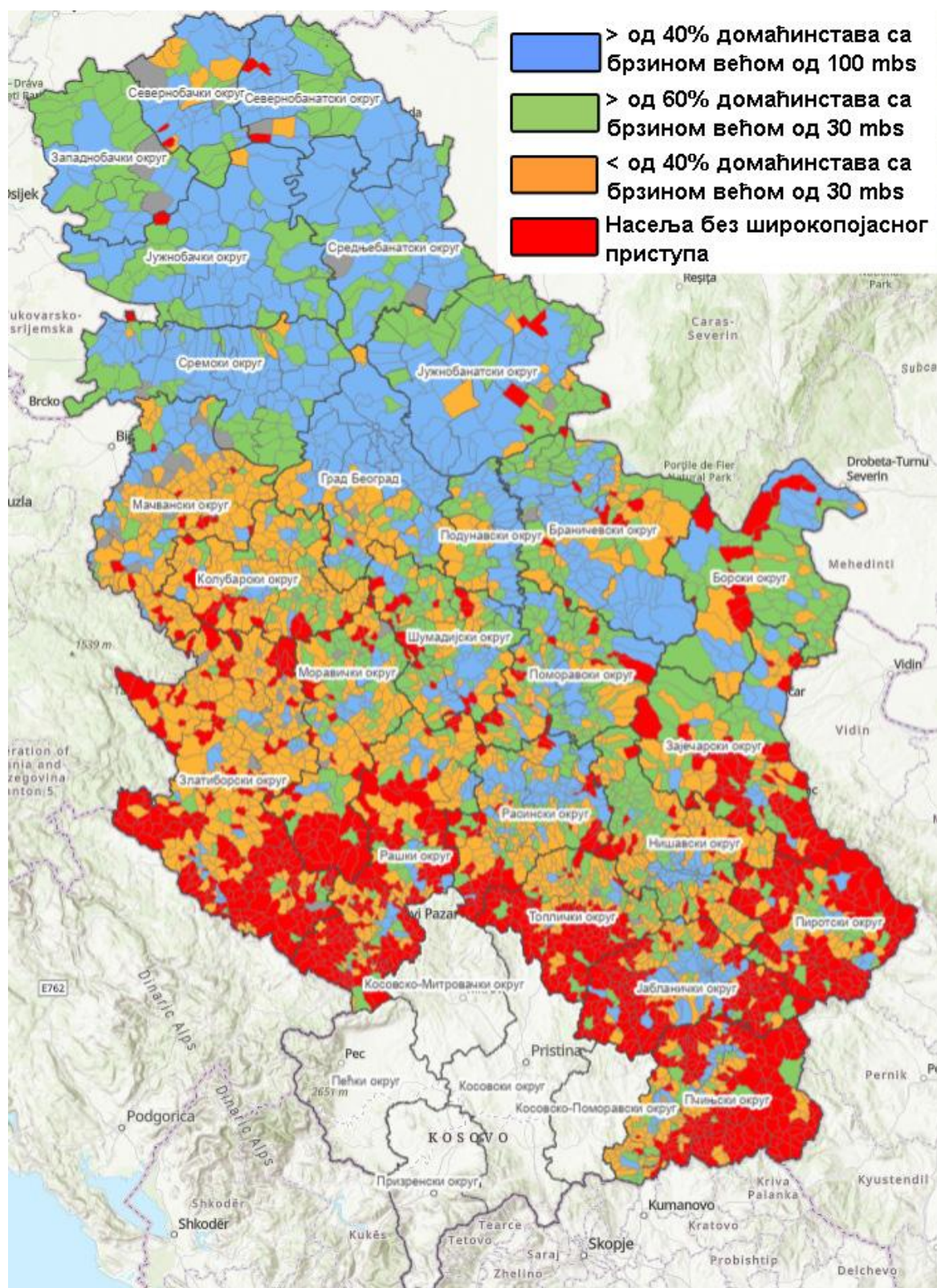
Истовремено, са развојем HFC мрежа, кабловски интернет бележи континуиран раст и од 2018. године постаје доминантан облик фиксног широкопојасног приступа. У 2020. години кабловски приступ учествовао је са 46% укупног броја фиксних широкопојасних прикључака, xDSL са 34%, док је оптички интернет учествовао са 14%. У новијем периоду најизраженији раст бележе оптичке FTTH/B технологије, које од 2023. године превазилазе xDSL приступ и, уз кабловски интернет, постају један од доминантних облика фиксног широкопојасног приступа. Према подацима за 2025. годину, кабловски интернет учествује са 37,7%, оптички са 35,7%, док xDSL приступ наставља да опада и чини 22,4% фиксних интернет прикључака (RATEL, 2025г).

Паралелно са технолошком трансформацијом мрежа дошло је и до значајног повећања брзина преноса података. Док је 2010. године 57% прикључака имало брзине до 2 Mbit/s, а максималне брзине углавном нису прелазиле 16 Mbit/s (RATEL, 2011), већ 2015. године 82% претплатника користило је пакете брзине ≥ 10 Mbit/s (RATEL, 2016). У 2025. години доминирају брзине веће од 100 Mbit/s, које користи 56,3% претплатника, док је удео корисника са брзинама испод 10 Mbit/s сведен на 0,6% (RATEL, 2025г). Савремени фиксни широкопојасни приступ све више се везује за мреже следеће генерације (NGA), које обезбеђују брзине од најмање 30 Mbit/s (Стратегија развоја система електронских комуникација у РС до 2027. године, 2024). Под овим мрежама подразумевају се оптичке FTTH/B, кабловске DOCSIS 3.0 и напредне VDSL технологије засноване на бакарној инфраструктури (RATEL, 2021). Достигнути ниво развоја широкопојасне инфраструктуре показује да NGA мреже покривају више од 80% домаћинстава и преко 60% руралних подручја у Србији (Стратегија развоја система електронских комуникација у РС до 2027. године, 2024), док покривеност домаћинстава мрежама врло великог капацитета (VHCN) износи 73% (RATEL, 2025в).

И поред значајног напретка, просторна доступност широкопојасног приступа није равномерна. У делу руралних насеља, изузев постојеће бакарне телефонске мреже ограниченог капацитета, савремена жична телекомуникациона инфраструктура још увек није у довољној мери развијена. Због тога се телекомуникационе услуге у бројним руралним подручјима обезбеђују посредством алтернативних бежичних, радио-релејних (радио-линковских) и сателитских веза. Овакво стање представља ограничење за развој дигиталних услуга, руралне економије, конкурентности и дугорочне одрживости руралних насеља.

Потреба за улагањима у телекомуникациону инфраструктуру руралних подручја препозната је кроз Пројекат заједничке изградње широкопојасне комуникационе инфраструктуре у руралним пределима Србије за период 2020–2027. године. У оквиру овог пројекта држава финансира изградњу оптичке инфраструктуре до јавних установа, док оператори електронских комуникација обезбеђују приступне мреже за повезивање домаћинстава. Пројектом је обухваћено 864 насеља у 109 општина, са укупно 127.383 домаћинства, а планирана је изградња 4.935 km оптичке инфраструктуре. Према доступним подацима, до 2025. године реализовано је 1.533 km оптичке инфраструктуре и омогућен приступ широкопојасном интернету за око 58.000 домаћинстава (Министарство информисања и телекомуникација РС, 2026). Оваква дистрибуција активности указује на усмеравање државне интервенције ка руралним насељима са израженијим дефицитом фиксне широкопојасне инфраструктуре, у којима је развој мрежа нове генерације ограничен услед недовољног комерцијалног интереса оператора.

Основни циљ ових активности јесте ширење мрежа нове генерације и смањење дигиталног јаза између урбаних и руралних подручја. Развојем телекомуникационе инфраструктуре допринеће се унапређењу услова живота, развоју дигиталних услуга, јачању локалне привреде и смањењу развојних разлика, чиме ће се рурална подручја постепено приближавати урбаним стандардима живота и развоја (Министарство информисања и телекомуникација РС, 2025).



Карта 19. Доступност фиксног широкопојасног интернета у руралним насељима Србије, 2023.године. Извор: Прилагођено према Министарству информисања и телекомуникација Републике Србије, 2023.

За потребе реализације Пројекта извршене су детаљне анализе доступности фиксног широкопојасног приступа интернету (Стратегија развоја система електронских комуникација у РС до 2027. године, 2024). Анализе су показале да у делу руралних насеља, која обухватају око 290.000 домаћинстава, не постоји економски интерес оператора за развој NGA мрежа („беле и сиве зоне“)³⁵, због тога је препозната потреба за подстицајима државе.

Према Програму развоја широкопојасне комуникационе инфраструктуре у руралним и неразвијеним подручјима Републике Србије за период 2024–2026. године, у Србији су **идентификована 1.323 рурална насеља без фиксног широкопојасног приступа интернету**. Ова насеља чине 29% свих руралних насеља³⁶ и обухватају приближно четвртину територије државе (Карта 19). Поред тога, идентификовано је и 1.503 насеља у којима је потенцијално оправдана интервенција државе, будући да мање од 40% домаћинстава има могућност коришћења ове услуге³⁷. На основу наведеног може се закључити да у приближно 62% руралних насеља Србије широкопојасни приступ интернету или није доступан или је покривеност домаћинстава недовољна. Овај податак указује да, упркос укупном напретку телекомуникационог сектора, рурални простор и даље представља главно подручје дигиталне неједнакости.

Просторно су најизраженија у маргинализованим, планинским и брдско-планинским подручјима јужне, југоисточне и југозападне Србије. Највећа концентрација таквих насеља присутна је у Пчињском, Јабланичком, Топличком, Пиротском, Рашком и Златиборском округу, као и у планинским деловима Зајечарског, Расинског и Моравичког округа. Иако се ради о просторно обимним ареалима, због изражене депопулације у њима живи релативно мали број становника, односно око 57.580 домаћинстава, што чини приближно 2% укупног броја домаћинстава у Србији.

С друге стране, просторни ареали насеља са развијеним широкопојасним приступом и већим брзинама преноса података доминантно обухватају северне и централне делове Србије, пре свега АП Војводину, Београдски регион, као и ниже делове Шумадијског, Подунавског, Браничевског и Поморавског округа. Виши степен доступности присутан је и у зонама важних саобраћајно-развојних праваца, нарочито дуж Коридора Х у Великом Поморављу и Моравског коридора. У овим подручјима широкопојасни приступ омогућен је за око 98% домаћинстава, при чему 89% домаћинстава има приступ брзинама већим од 30 Mbit/s, а 77% брзинама већим од 100 Mbit/s (Министарство информисања и телекомуникација РС, 2023). Ови показатељи указују на јасну повезаност развијености телекомуникационе инфраструктуре са густином насељености, повољнијим саобраћајно-географским положајем, компактнијом мрежом насеља, и већом тржишном исплативошћу инвестиција.

Иако се очекује да ФТТх технологије постану доминантан вид фиксног широкопојасног приступа, различита бежична приступна решења и даље ће имати важну улогу у просторно дисперзним, планинским и слабо приступачним руралним подручјима.

5.5.2.5. Широкопојасни приступ интернету у анализираним општинама

Просторна диференцијација доступности широкопојасног приступа у анализираним руралним општинама и припадајућим насељима утврђена је на основу спроведених просторних анализа и статистичке обраде примарних података. Будући да подаци о доступности фиксног широкопојасног приступа нису постојали у облику прилагођеном нивоу овог истраживања, извршено је преузимање, систематизација и обрада основних мапа доступности и квантитативних података доступних на ГИС порталу Министарства информисања и

³⁵ Беле зоне - подручја у којима не постоји фиксна широкопојасна мрежа, нити планови за њену изградњу. Сиве зоне - подручја у којима постоји или је планирана изградња фиксне широкопојасне мреже.

³⁶ Укупан број руралних насеља у Србији је 4.542 (без АП Косова и Метохије).

³⁷ Уредба о утврђивању Програма развоја широкопојасне комуникационе инфраструктуре у руралним и неразвијеним подручјима Републике Србије за период 2024–2026. године ("Службени гласник РС", бр. 68/2024)

телекомуникација Републике Србије, у оквиру Пројекта заједничке изградње широкопојасне комуникационе инфраструктуре у руралним пределима. На тај начин изведени су показатељи о доступности широкопојасног приступа на нивоу руралних насеља и домаћинстава, док је начин функционисања, просторне организације и међусобног повезивања телекомуникационих мрежа и чворишта елабориран на основу доступних података и рефералних карата инфраструктурних система из просторних планова анализираних општина.

Просторни развојни обрасци уочени на националном нивоу потврђују се и у анализираним руралним општинама. Најповољније показатеље бележе равничарске и претежно равничарске општине Војводине, Мачве и Шумадије (Чока, Тител, Богатић, Лајковац, Лапово и Баточина), у којима је широкопојасни приступ доступан готово свим руралним насељима и више од 97% руралних домаћинстава (Табела 49; Карта 20а и Карта 20б). Овакво стање условљено је мањом површином територије, мањим бројем насеља, компактнијом морфологијом руралних насеља, краћим међунасељским растојањима и изостанком значајнијих физичко-географских баријера. Наведени фактори омогућили су рационалније и економски ефикасније повезивање насеља и развој фиксне широкопојасне инфраструктуре.

У наведеним општинама присутна је релативно уједначена просторна дистрибуција телекомуникационих чворишта у руралним насељима. Она су најчешће у виду дигиталних аутоматских телефонских централа (АТЦ) и савремених MSAN система, који омогућавају пружање више услуга (фиксне телефоније, широкопојасног интернета и IPTV-а) преко јединствене приступне платформе. Према подацима из просторних планова анализираних општина, у Чоки, Тителу, Баточини и Лапову телекомуникациона чворишта изграђена су у свим насељима, док су у Богатићу и Лајковцу присутна у већем броју насеља, уз додатне приступне уређаје у насељима без локалних централа. Магистрални и међумесни делови мреже у овим општинама засновани су на оптичким кабловима задовољавајућег капацитета, којима су повезани приступни, крајњи и чворни уређаји. У приступном делу, тамо где оптичка инфраструктура није у потпуности развијена, делимично су заступљене и хибридне кабловске мреже, пре свега у Лајковцу и Богатићу, док је бакарна мрежа углавном задржана у дистрибутивном делу, од чворишта и приступних уређаја до крајњих корисника.

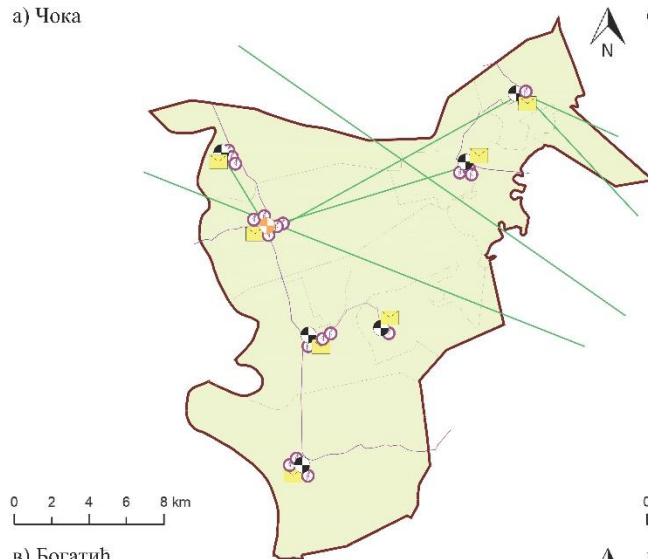
Табела 49. Показатељи доступности и развијености фиксне широкопојасне инфраструктуре у одабраним руралним општинама и насељима, 2023. године

Општина	Домаћинства са интернетом (%)	Рурална домаћинства са интернетом (%)	Насеља према широкопојасном приступу		% руралних насеља без приступа
			са приступом	без приступа	
Чока	99,00	98,68	8	0	0,00
Тител	100,00	100,00	6	0	0,00
Богатић	97,00	96,88	13	1	7,14
Лајковац	99,00	98,74	17	2 (расељена)	0,00*
Баточина	100,00	100,00	11	0	0,00
Лапово	100,00	100,00	2	0	0,00
Мајданпек	85,00	63,25	9	5	41,66
Бољевац	92,00	87,29	16	4	22,22
Лучани	96,00	93,98	32	4	11,76
Сјеница	68,00	29,00	23	78	78,00
Куршумлија	83,00	43,06	21	69	76,67
Сурдулица	91,00	80,09	14	27	69,23
Укупно	91,20	85,34	171	191	55,04
Укупно Србија	98,00	93,70	3.386	1.323	29,00

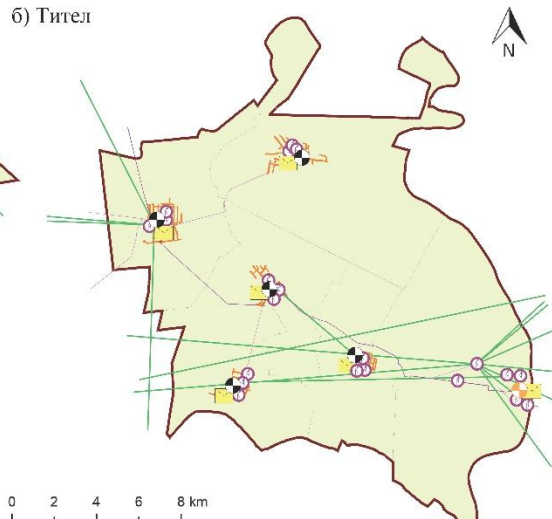
Извор: Обрада аутора на основу Министарства информисања и телекомуникација РС, 2023.

***Напомена:** код Лајковца су као насеља без приступа евидентирана расељена насеља, због чега нису рачуната у удео руралних насеља без приступа

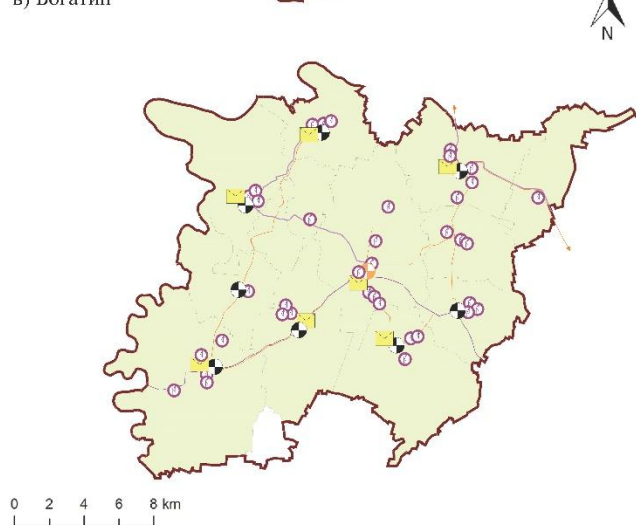
а) Чока



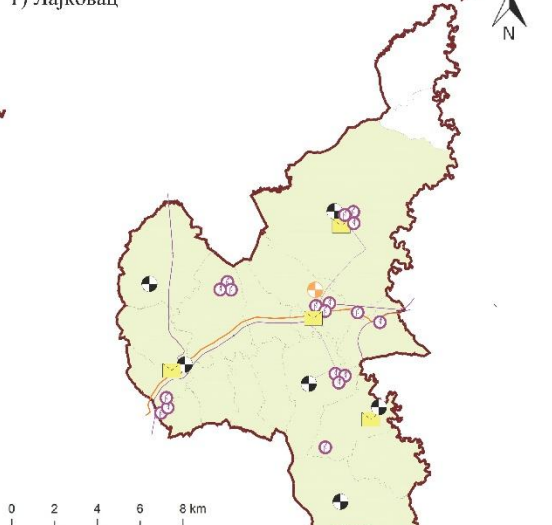
б) Тител



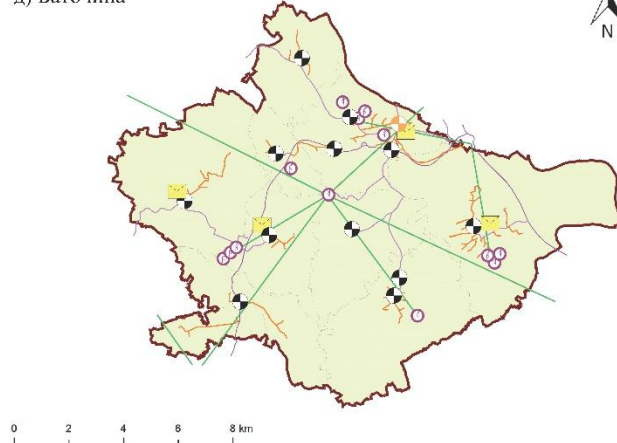
в) Богатић



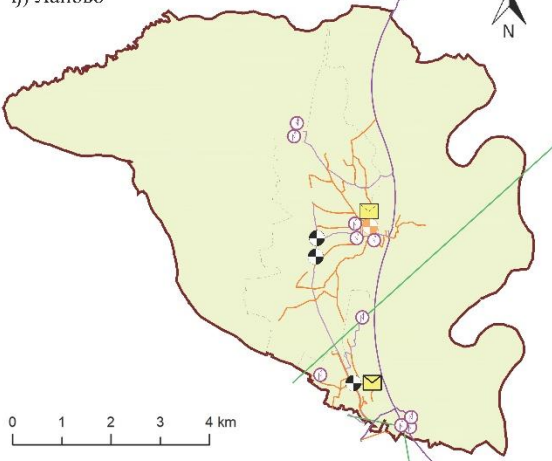
г) Лајковац



д) Баточина



ђ) Лапово

**Легенда:****Телекомуникациона инфраструктура**

- Магистрални оптички кабл
- Оптички кабл разводи
- ТК коаксијална и бакарна мрежа
- ✉ Пошта
- Комутационе тачке чворне/главне
- Комутационе крајње тачке (АТЦ, МСАН)
- Ⓜ Постојеће базне станице

Радио релејни систем (PPC)

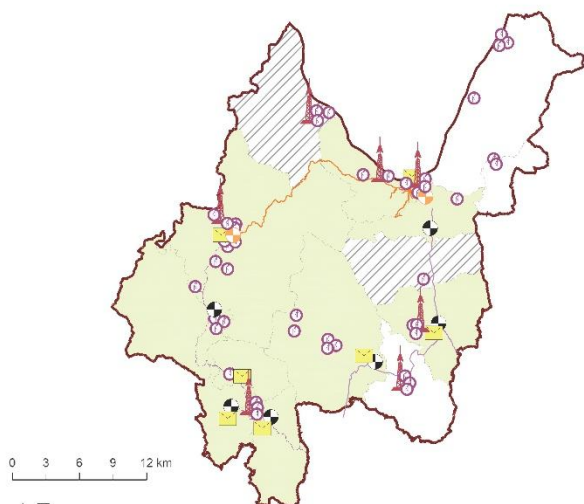
- Постојећа РР веза
- 📡 Антенски стубови РТВ система

Насеља према доступности широкопојасног интернета

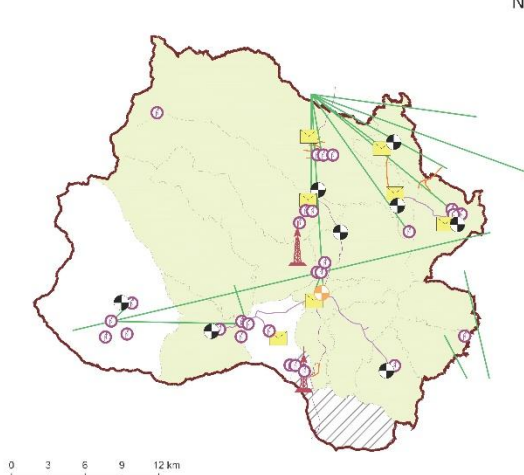
- са широкопојасним приступом
- ▨ у току реализација пројекта
- без широкопојасног приступа

Карта 20а. Телекомуникациона инфраструктура и фиксни широкопојасни приступ интернету у анализираним општинама

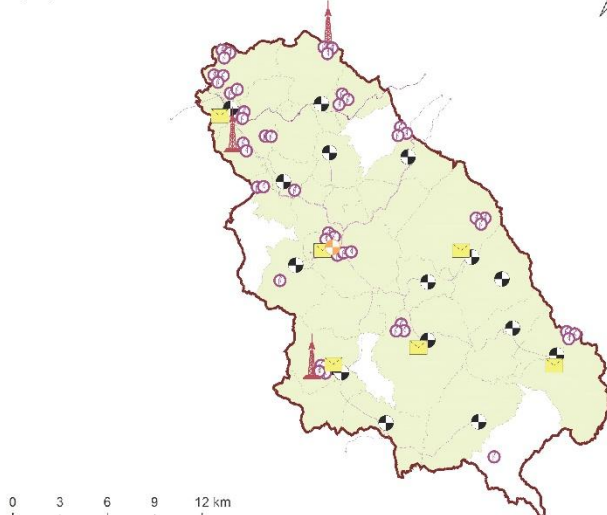
а) Мајданпек



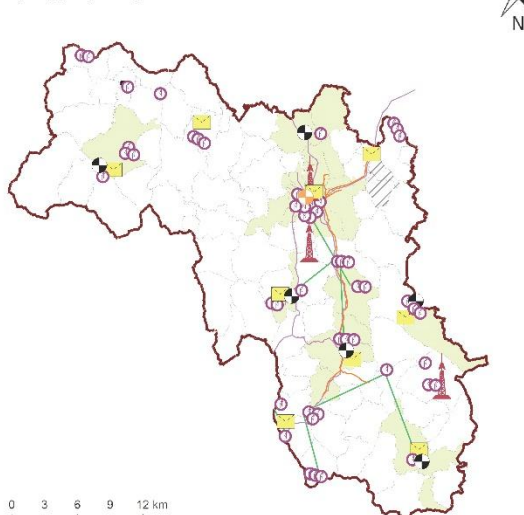
б) Бољевац



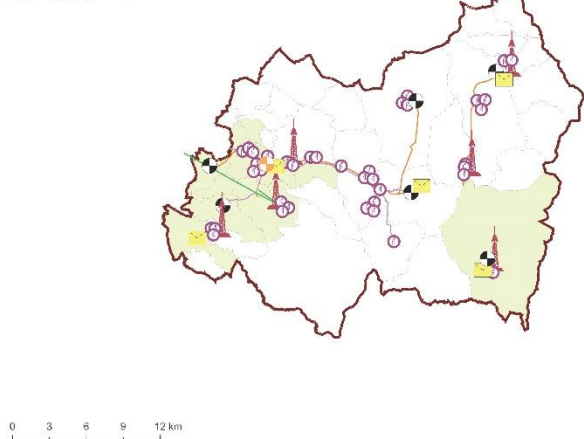
в) Лучани



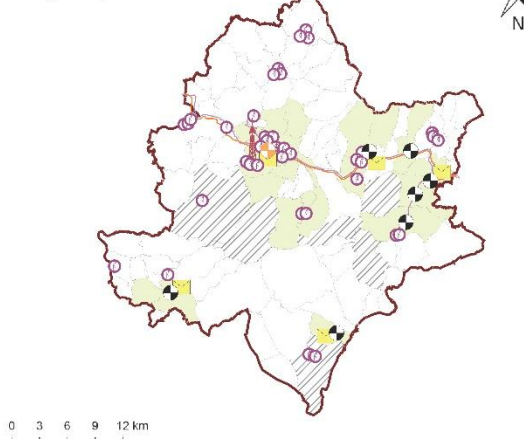
г) Куршумлија



д) Сурдулица



Сјеница

**Легенда:****Телекомуникациона инфраструктура**

- Магистрални оптички кабал
- Оптички кабал разводни
- ТК коаксијална и бакарна мрежа

- Понгта
- Комутационе тачке чворне/главне
- ◼ Комутационе крајње тачке (АТЦ, МСАН)
- Постојеће базне станице

Радио релејни систем (РРС)

- Постојећа РР веза
- ▲ Антенски стубови РТВ система

Насеља према доступности широкопојасног интернета

- са широкопојасним приступом
- ▨ у току реализација пројекта
- без широкопојасног приступа

Карта 206. Телекомуникациона инфраструктура и фиксни широкопојасни приступ интернету у анализираним општинама

Општина Лучани представља специфичан пример релативно високог степена инфраструктурне опремљености руралних насеља у брдско-планинском простору. Иако је реч о општини са сложеним физичко-географским условима, већим бројем разбијених насеља и израженијим међунасељским дистанцама, око 89% руралних насеља и 94% руралних домаћинстава има омогућен широкопојасни приступ интернету.

Развијеност телекомуникационе инфраструктуре у овој општини заснива се на хијерархијски организованој мрежи дигиталних комутационих чворишта, коју чине чворна централа у Гучи, више од 13 истурених комутационих тачака са DSLAM опремом, MSAN чвориште у Живици, као и два RDLU комутациона чворишта у Лучанима и Марковици, повезана на HOST централу у Чачку (Просторни план општине Лучани, 2014). Већина ових чворишта повезана је оптичким кабловима и опремљена за пружање широкопојасних услуга. Додатни значај имају магистрални оптички правци Чачак–Ивањица и Чачак–Ужице, као и општинска међумесна оптичка мрежа, која повезује већину приступних и чворних уређаја. У дистрибутивном делу мреже и даље је делимично задржана бакарна инфраструктура, док се у појединим руралним деловима покривеност допуњује бежичним приступним услугама.

Међу анализираним брдско-планинским општинама, Бољевац бележи релативно висок степен покривености руралних насеља широкопојасним приступом, од 78%. Овакав резултат може се повезати са повољнијим саобраћајно-географским положајем и мање израженим физичко-географским ограничењима у односу на друге анализиране планинске општине.

Телекомуникациону инфраструктуру општине карактерише развијена магистрална оптичка мрежа на правцу Сокобања–Бољевац–Бор, као и умерено развијена локална међумесна оптичка мрежа. Комутациона чворишта нису присутна у свим насељима, али је њихова просторна заступљеност задовољавајућа и омогућава релативно добру доступност телекомуникационих услуга. Већина постојећих комутационих уређаја повезана је са чворном централом оптичким кабловима, док је мањи број повезан коаксијалним кабловима и радио-релејним линковима. Развој оптичке инфраструктуре омогућио је увођење савремених мултисервисних приступних чворова у већини руралних насеља, изузев оних до којих оптичка мрежа још није изграђена.

Поред саме доступности, значајан показатељ развијености телекомуникационе инфраструктуре представља и брзина приступа интернету. У градским насељима анализираних општина више од половине становништва има могућност приступа интернету брзинама већим од 100 Mbit/s. У руралним насељима повољније вредности бележе општине нижих хипсометријских вредности и компактније насељске структуре, у којима више од 60% домаћинстава има приступ брзинама већим од 30 Mbit/s. Насупрот томе, у планинским и претежно планинским општинама, као што су Сјеница, Куршумлија и Сурдулица, значајан део руралних домаћинстава нема могућност приступа ни брзинама од 30 Mbit/s (Министарство информисања и телекомуникација РС, 2023). То указује да се просторне неједнакости не испољавају само кроз доступност мреже, већ и кроз квалитет широкопојасне услуге.

Изразито неповољно стање у погледу доступности фиксног широкопојасног интернета бележе претежно планинске и брдско-планинске општине јужне, југоисточне и југозападне Србије (Сјеница, Куршумлија и Сурдулица), у којима више од две трећине руралних насеља нема приступ широкопојасној инфраструктури. Највиши удео руралних насеља без широкопојасног приступа забележен је у Сјеници (78%) и Куршумлији (76,67%), док у Сурдулици износи око 70% (Табела 49). Истовремено, веома ниска покривеност руралних домаћинстава присутна је у Сјеници (29%) и Куршумлији (43%). Ови показатељи указују да су најизраженији недостаци у доступности широкопојасне инфраструктуре присутни у периферним, планинским и демографски угроженим руралним подручјима, чиме се додатно продубљују постојеће просторне и развојне неједнакости.

Заједничка карактеристика ових општина јесу неповољни физичко-географски услови, велика површина територије, дисперзна и морфолошки разбијена насељска структура, као и изражени

демографски проблеми. Ови фактори повећавају трошкове изградње и одржавања мреже и умањују економску исплативост улагања оператора електронских комуникација, што непосредно утиче на спорији развој фиксне широкопојасне инфраструктуре.

Неповољни показатељи карактеристични су и за Мајданпек, где 41,66% руралних насеља нема фиксни широкопојасни приступ. У овој општини степен покривености руралних насеља широкопојасним приступом указује на умерен степен развијености жичне телекомуникационе инфраструктуре и нешто повољније стање у односу на изразито планинске општине (Сјеницу, Куршумлију и Сурдулицу). Оваквом стању допринела је развијена магистрална оптичка мрежа, која комутације Мајданпек и Доњи Милановац повезује са главном централом у Бору. На тај начин обезбеђен је оптички дигитални пренос и за део истурених комутационих уређаја позиционираних дуж ових праваца. Ипак, одређени број руралних насеља без сопствених комутационих чворишта и телефонске мреже, као што су Црнајка, Тополница, Бољетин, Голубиње и Мироч, телекомуникационе услуге остварује посредством CDMA система фиксне бежичне телефоније и радио-базних станица, док се у насељу Лесково претплатничке везе реализују из суседних насеља.

У планинским општинама Куршумлија, Сурдулица и Сјеница мрежу телекомуникационих чворишта карактерише изражено централизована просторна структура. Постојећа телекомуникациона чворишта са кабловским приступом, најчешће чине дигиталне АТЦ опремљене DSLAM и MSAN уређајима, док су крајње централе углавном мањег капацитета и изразито руралног карактера. MSAN комутације се све чешћи инсталирају као приступни чворови у руралним насељима. Комутације су концентрисане претежно у урбаним насељима и већим, функционално значајнијим руралним центрима, без значајније просторне дисперзије у ширем планинском руралном подручју. Због тога је доступност телекомуникационих услуга неравномерна, а број насеља без сопствених комутационих уређаја приближно одговара броју насеља без широкопојасног приступа и чини више од две трећине укупног броја руралних насеља.

Фиксни широкопојасни приступ углавном је омогућен приградским и ближним руралним насељима, повезаним кабловском мрежом са чворним централама у градским насељима, као и појединим удаљеним насељима са туристичким или локално-функционалним значајем. Такви примери су бањска насеља Луково и Пролом у општини Куршумлија, Божица³⁸ у општини Сурдулица и Карајукића Бунари у општини Сјеница. Ова насеља имају локалне комутације и бакарну дистрибутивну мрежу, али су са чворним централама повезана бежичним, најчешће радио-релејним линковима.

Оптичка мрежа у овим општинама претежно је развијена на магистралном нивоу, са основном функцијом повезивања општинских чворних централа са хијерархијски вишим комутационим чвориштима. Такви правци су Ниш–Куршумлија–Приштина, Нови Пазар–Сјеница–Нова Варош–Пријепоље и Владичин Хан–Сурдулица. Магистрални оптички каблови углавном су положени дуж државних путева и централних инфраструктурних коридора, при чему повезују и поједине крајње и истурене комутације смештене на овим правцима. Насупрот томе, локални и међумесни оптички правци недовољно су разгранати, док су малобројне крајње комутације изван магистралних праваца повезане са чворним централама коаксијалним или бакарним кабловима. У појединим случајевима такав преносни медијум омогућава пружање VDSL услуга, али не обезбеђује равномерну доступност фиксног широкопојасног приступа у ширем руралном простору. Као дистрибутивни преносни медијум у већем броју руралних насеља и даље су присутни старији ваздушни водови.

Локални оптички каблови изграђени су углавном селективно, за потребе значајнијих привредних, инфраструктурних или туристичких објеката. Такви примери су фабрика

³⁸ Услед специфичног положаја у општини Сурдулица, локална крајња централа у Божици је повезана на главну централу у Врању преко ваздушног вода до Босилеграда и дигиталног радио-линка до Врања.

бакарних цеви у Дебелом Лугу у Мајданпеку, хидроелектране „Врла 1“ и „Врла 2“ у Битврђи у Сурдулици, фабрика воде „Власинка“ у Топлом Долу у Сурдулици, као и бањски комплекси у Луковској и Пролом Бањи у општини Куршумлија. Ови примери показују да се локална оптичка инфраструктура у планинским подручјима чешће развија у функцији појединачних корисника или објеката већег значаја, него као равномерно разграната приступна мрежа за рурална домаћинства.

Удаљена насеља која нису позиционирана на магистралним правцима и немају сопствена комутациона чворишта остају у најнеповољнијем положају, јер су у великој мери ускраћена за фиксни широкопојасни приступ. У условима недовољно развијене жичне телекомуникационе инфраструктуре, телекомуникационе услуге се често обезбеђују применом бежичних система, односно сателитских и радио-релејних (радио-линковских) веза, уз коришћење телекомуникационих објеката за пренос и пријем сигнала, као што су предајници, репетитори, пријемници и базне станице. У тим насељима су заступљене бежичне приступне телекомуникационе технологије као што су WLL, CLL, CDMA и др.

5.5.3. Развој бежичних телекомуникационих мрежа и система

Бежичне телекомуникационе мреже обухватају земаљске, односно терестричке, и сателитске системе (Стратегија развоја широкопојасних мрежа и сервиса у РС до 2016. године, 2014). Терестричке бежичне мреже представљају телекомуникациону инфраструктуру која омогућава пренос сигнала путем радио-таласа између земаљских комуникационих чворишта и корисничких уређаја, без употребе физичког преносног медијума у приступу крајњем кориснику. У ову групу сврставају се радио-релејне и радио-линковске транспортне везе, радиодифузне мреже, мобилне мреже (2G, 3G, 4G и 5G), Wi-Fi приступне мреже, фиксне бежичне мреже и други облици бежичних комуникационих система (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). Основне елементе ових система чине предајници, репетитори, пријемници, базне станице и антенски системи.

Према начину коришћења, бежичне мреже могу се посматрати као фиксне и мобилне. Фиксни бежични приступ подразумева да је корисник везан за одређену локацију, док мобилне мреже омогућавају коришћење услуга независно од сталне локације корисника (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). Са убрзаним развојем мобилне телефоније, мобилних уређаја и мрежа нових генерација, мобилне мреже постају најзначајнији сегмент бежичне телекомуникационе инфраструктуре (Стратегија развоја широкопојасних мрежа и сервиса у РС до 2016. године, 2014). Због највећег обима коришћења, просторне распрострањености и значаја за рурална подручја, оне представљају предмет детаљније анализе у наставку рада, док се сателитски и радиодифузни системи разматрају само у основним оквирима.

Бежични приступ смањује потребу за изградњом жичне приступне мреже и обезбеђује већу просторну доступност свих телекомуникационих услуга (Стратегија развоја широкопојасног приступа у РС до 2012. године, 2009). По ширини просторне покривености посебно се издвајају сателитски системи и радиодифузија, који омогућавају пренос сигнала ка великом броју корисника. Ова карактеристика има посебан значај у подручјима у којима жична инфраструктура није довољно развијена, пре свега у руралним и планинским насељима, где су трошкови изградње жичних мрежа високи због малог броја корисника, ниске густине насељености и просторне разуђености. Због тога бежичне приступне технологије представљају економичније и оправданије алтернативно решење за обезбеђивање телекомуникационих услуга у подручјима без развијене жичне инфраструктуре (Стратегија развоја широкопојасног приступа у РС до 2012. године, 2009).

Бројне технологије бежичног приступа омогућавају пружање различитих фиксних телекомуникационих услуга у подручјима без развијене жичне инфраструктуре, што је нарочито значајно за рурална и слабо насељена подручја. Поред говорних услуга, преко

бежичних мрежа врши се и дистрибуција медијских садржаја, при чему је удео претплатника који користе овај вид дистрибуције у 2025. години износио 4,7% укупног броја корисника медијских садржаја (РАТЕЛ, 2025г), пре свега у руралним насељима.

Code Division Multiple Access (CDMA) представља облик фиксног бежичног приступа који се користи као замена за класичну телефонску линију у подручјима у којима није било могуће или исплативо проширити жичну мрежу (Стратегија развоја електронских комуникација у РС од 2010. до 2020. године, 2010). Овај приступ реализује се преко радио-приступне мреже, односно посредством базних станица за фиксну CDMA телефонију и корисничких терминала на фиксној локацији. Иако CDMA технологија има значајну улогу у обезбеђивању фиксне телефоније у руралним подручјима, даљи развој мобилних мрежа условио је промену фреквенцијског спектра базних станица, услед чега се ова технологија постепено напушта и гаси.

CLL (Cellular Local Loop) такође има улогу у обезбеђивању јавне фиксне телефоније путем бежичне, односно мобилне мреже. Ову услугу пружају мобилни оператори Телеком Србија и А1, али је њено учешће у укупном броју корисника фиксне телефоније мање од 1% у 2024. години (РАТЕЛ, 2025в). Примена CLL решења регулаторно је омогућена пре свега у насељима са мањим бројем становника, због чега има посебан значај за рурална подручја.

VoIP (Voice over Internet Protocol) је технологија која омогућава пренос гласовне комуникације преко интернета, односно IP мреже, без ослањања на класичну телефонску инфраструктуру (РАТЕЛ, 2021). Иако је број корисника ових услуга релативно мали и у опадању, око 8 хиљада у 2024. години (РАТЕЛ, 2025в), њихов значај огледа се у могућности обезбеђивања телефонских услуга у руралним подручјима у којима постоји мобилни или други облик бежичног интернета, независно од развијености бакарне или оптичке приступне мреже.

Фиксни бежични приступ (FWA - Fixed Wireless Access) представља технологију која омогућава широкопојасни интернет на фиксној локацији путем радио-сигнала, најчешће коришћењем мобилних мрежа 4G и 5G (Nemec, 2025). Ова технологија има посебан значај у руралним подручјима, где изградња оптичке приступне инфраструктуре није увек економски оправдана, па FWA представља ефикасну алтернативу за обезбеђивање приступа интернету и дигиталним сервисима. Поред тога, бежични приступ може се остварити и применом **WLL (Wireless Local Loop)** технологије, код које се део мреже од телекомуникационог чвора до корисника реализује путем радио-веза, уместо класичним кабловима. На тај начин могу се обезбедити услуге фиксне телефоније, приступ интернету и основне широкопојасне услуге.

5.5.3.1. Радиодифузни бежични системи

Предузеће „Емисиона техника и везе“ (ЕТВ) располаже националном бежичном радиодифузном мрежом, коју чине емисионе станице за пренос дигиталног телевизијског и радијског сигнала. Овом мрежом обезбеђује се емитовање националних, регионалних и локалних програма. Радиодифузија представља једносмерно емитовање аудио и видео-сигнала путем радиофреквенцијског спектра ка великом броју корисника који сигнал примају посредством одговарајућих пријемних уређаја и антена (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018).

Радиодифузну инфраструктуру чини више од 260 емисионих станица, односно мрежа земаљских предајника, репетитора и антенских система, која обезбеђује висок степен територијалне покривености, око 98,5% територије Србије (Стратегија развоја широкопојасних мрежа и сервиса у РС до 2016. године, 2014; ЕТВ, 2025а). Захваљујући овако развијеној мрежи, радиодифузни сигнал доступан је и великом делу руралних подручја и насеља.

Развој нових технологија у бежичним системима електронских комуникација довео је до постепене конвергенције радиодифузних и мобилних система (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). У Србији је од 2016. године омогућено емитовање дигиталног телевизијског сигнала, односно дистрибуција медијских садржаја у складу са DVB-T2 стандардом, који представља европски стандард за дигитални земаљски пренос телевизијског сигнала (RATEL, 2025в; Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). Тиме је успостављена основа савремене терестричке радиодифузије. За разлику од почетка XXI века, када је аналогна телевизија имала доминантну улогу, 2025. године је учешће корисника аналогне телевизије сведено на свега 0,1% евидентираних корисника медијских садржаја (РАТЕЛ, 2025г).

Саставни део радиодифузног система чине мреже за пренос података. Међу њима се издваја MPLS мрежа заснована на микроталасним линковима великог капацитета, која повезује 35 кључних емисионих станица, као и IP мрежа са линковима мањег капацитета за повезивање репетиторских локација (ЕТВ, 2025б). Ова инфраструктура омогућава поуздану дистрибуцију дигиталних медијских садржаја у HD резолуцији, уз примену MPEG-4 компресије (ЕТВ, 2025б).

Поред основне функције емитовања радио и телевизијских програма, радиодифузна инфраструктура располаже и одређеним слободним капацитетима који се могу користити за друге телекомуникационе намене. То се, пре свега, односи на повезивање базних станица мобилне телефоније путем радио-линкова, нарочито у руралним, планинским и тешко доступним подручјима.

5.5.3.2. Сателитске бежичне мреже

Сателитске комуникације, због начина на који обезбеђују покривање територије, представљају погодна решење за приступ телекомуникационим услугама у удаљеним, руралним и планинским подручјима. У изразито руралним и тешко доступним просторима, у којима није развијена жична или друга земаљска телекомуникациона инфраструктура, приступ интернету може се остварити путем VSAT (Very Small Aperture Terminal) сателитских система (Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године, 2018). Ови системи користе сателитску мрежу и мале корисничке антене, које се релативно лако инсталирају и омогућавају приступ интернету без потребе за изградњом жичне приступне мреже.

Поред приступа интернету, сателитске мреже омогућавају и сателитску телевизију и сателитску телефонију, што их чини важном алтернативом класичним фиксним телекомуникационим услугама у инфраструктурно слабије развијеним руралним подручјима. У Србији је 2025. године око 13% укупног броја претплатника користило сателитску мрежу за дистрибуцију медијских садржаја, односно DTH (Direct-to-Home) технологију, која подразумева директан сателитски пренос телевизијског сигнала до крајњих корисника (РАТЕЛ, 2025г).

За пружање DTH услуге не постоје значајне просторне или локалне инфраструктурне баријере, будући да сателитска дистрибутивна мрежа покрива целокупну територију Републике Србије и доступна је корисницима независно од развијености локалне жичне инфраструктуре. Ова карактеристика посебно је значајна за рурална, планинска и периферна подручја.

5.5.3.3. Просторни развој мобилних комуникационих мрежа

Почетак развоја мобилне телефоније везује се за 1995. годину, када је са радом започео први мобилни оператор „Мобтел“ (касније Telenor, данас Yettel), уводећи аналогну мобилну мрежу која је у почетној фази покривала око 12% територије и имала приближно 9.500 корисника (Андрић, 2024). Даљи развој тржишта обележен је уласком другог оператора, „Телеком Србија“, 1998. године, док се трећи оператор, „VIP Mobile“ (данас А1 Србија), појављује 2007.

године, чиме се успоставља конкурентно тржишно окружење. У глобалном контексту, овај период карактерише нагли раст коришћења мобилне телефоније, са повећањем удела корисника у светској популацији са 10% у 2002. на 46% у 2005. години (Pierce, 2009). Услуге мобилне телефоније у Србији данас пружају три оператора: Телеком Србија, Yettel и A1 Srbija, при чему је само Телеком Србија већински у власништву Републике Србије (RATEL, 2025a).

Развој мобилних телекомуникационих мрежа у Србији обележили су технолошки напредак, либерализација тржишта, раст тражње за мобилним услугама и постепена смена генерација мобилних технологија, у складу са глобалним развојним трендовима. Аналогна мрежа у раној фази замењена је дигиталном 2G, односно GSM технологијом, која је представљала основу масовне мобилне комуникације. Она је омогућавала основне телекомуникационе услуге, као што су говорни саобраћај и кратке текстуалне поруке (SMS), уз ограничене могућности преноса података. Од 2006. године почиње увођење 3G, односно UMTS технологије, чија се примена интензивира након 2008. године, омогућавајући развој бржег мобилног интернета, видео-позива и мултимедијалних услуга (RATEL, 2009). Нову фазу развоја представља увођење 4G, односно LTE технологије од 2015. године, која обезбеђује висококапацитетни широкопојасни приступ и значајно унапређује квалитет и обим доступних услуга (RATEL, 2016; RATEL, 2025в). Технолошки развој пратио је и континуирани раст броја базних станица (БС), као основних елемената мобилне мреже, уз унапређење пратеће телекомуникационе инфраструктуре. Имплементација 5G мреже на територији Републике Србије у тренутку спровођења овог истраживања била је у почетној фази.

Почетак XXI века обележен је фазом интензивног раста мобилне мреже, током које она преузима доминантну улогу у односу на поједине традиционалне облике телекомуникационе инфраструктуре. У првој деценији XXI века број корисника мобилне телефоније бележи висок просечан годишњи раст, од око 20% (RATEL, 2011). Већ 2005. године достигнут је ниво од 73,5 корисника на 100 становника. Експанзија тржишта кулминирала је 2010. године, када је регистровано 9,9 милиона корисника, односно 132,3 корисника на 100 становника (Табела 50). Овако висока вредност указује на изузетан степен пенетрације мобилне телефоније, али и на појаву вишеструког коришћења SIM картица. Након фазе експанзије, мобилно тржиште улази у фазу засићења. У периоду 2010–2025. године бележи се умерени пад броја корисника мобилне телефоније, што је пре свега последица смањења броја припејд корисника и промене структуре тржишта. Ипак, према подацима за 2025. годину, у Србији је евидентирано 7,9 милиона корисника, односно 120,51 корисника на 100 становника, што показује да је ниво пенетрације мобилних услуга и даље веома висок, упркос смањењу у односу на период највеће експанзије (Табела 50).

Табела 50. Развој мобилних телекомуникационих услуга у Србији

Показатељ	2005	2010	2015	2020	2025
Корисници мобилне телефоније					
Укупно	5.510.690	9.915.300	9.155.664	8.260.758	7.915.000
На 100 становника	73,5	132,3	129,4	119,3	120,51
Корисници мобилног широкопојасног интернета					
Преко USB модема	0	131.475	242.913	442.200	540.000
Преко мобилног телефона	0	1.291.887	4.760.991	6.157.800	7.000.000
Укупно	0	1.423.362	5.003.904	6.600.000	7.540.000
Процењен број становника	7.498.001	7.498.001	7.076.372	6.926.705	6.567.783

Извор: RATEL (2006, 2011, 2016, 2021, 2025г)

Од 2008. године омогућен је широкопојасни приступ интернету путем 3G мобилне мреже, преко USB модема или мобилног телефона (RATEL, 2009). Овај приступ омогућио је коришћење интернета у свим подручјима у којима постоји пријем сигнала мобилне мреже. Широка просторна распрострањеност 3G и 4G мрежа посебно је значајна за удаљена и рурална подручја, у којима жична телекомуникациона инфраструктура није изграђена или нема

довољан капацитет. У таквим условима мобилни широкопојасни интернет представља важан облик дигиталне повезаности и омогућава приступ интернету, VoIP телефонским услугама, дигиталним сервисима и медијским садржајима.

Мобилни широкопојасни интернет бележи изразит раст након 2010. године, када је евидентирано око 1,42 милиона корисника, да би 2025. године достигао око 7,54 милиона корисника. Највећи део овог раста односи се на коришћење интернета преко мобилног телефона, које је повећано са 1,29 милиона корисника у 2010. на око 7 милиона у 2025. години, док је приступ преко USB модема имао знатно ограниченији значај (Табела 50). Ови показатељи потврђују све већи значај мобилног интернета у структури телекомуникационих услуга, који од 2010. године премашује укупан број становника Републике Србије.

Трансформисан је и начин коришћења мобилне мреже. Док су у почетним фазама доминирали говорни саобраћај и SMS услуге, након 2010. године долази до изразитог раста преноса података, уз истовремени пад употребе SMS порука, посебно након 2013. године (RATEL, 2016). Ови трендови указују на прелазак са традиционалних телекомуникационих услуга ка дигиталним сервисима, интернет комуникацији и апликацијама заснованим на преносу података.

Паралелно са технолошком трансформацијом долази и до промене структуре корисника. Док су у ранијим фазама развоја доминирали припејд корисници, након 2010. године уочава се континуирани раст удела постпејд корисника. Постпејд сегмент је 2016. године први пут превазишао припејд кориснике, а овај тренд настављен је и у наредном периоду, тако да 2025. године постпејд корисници чине 68,60% укупног броја корисника (РАТЕЛ, 2025г).

Сумирано, мобилна телекомуникациона инфраструктура у Србији прошла је пут од иницијалног развоја и успостављања тржишта (до 2005. године), преко фазе експанзије и масовне пенетрације (2005–2010), до фазе зрелости и технолошке трансформације и засићења (након 2010. године), чиме је постала један од кључних носилаца дигиталне повезаности, посебно у руралним подручјима.

Развој мобилних телекомуникационих мрежа у Србији карактерише континуирана технолошка еволуција и просторно ширење мреже, праћено значајним повећањем обухвата становништва и територијалне покривености. Мобилни оператори су систематски унапређивали инфраструктуру, повећавали број базних станица и постепено имплементирали напредније генерације мобилних технологија, што је довело до знатног побољшања доступности услуга мобилне телефоније и мобилног интернета. На основу годишњих извештаја РАТЕЛ-а сачињен је компаративни приказ покривености становништва и територије Србије мобилним мрежама различитих оператора и технологија (Табела 51), који је у наставку елабориран.

Основна 2G, односно GSM технологија, достигла је висок степен развијености већ средином прве деценије XXI века, са покривеношћу становништва већом од 90% још 2005. године. Према подацима за 2025. годину, ова мрежа обезбеђује готово потпуну покривеност становништва Србије, од око 99%. Иако технолошки застарела, 2G мрежа задржава значајну улогу као стабилан комуникациони слој за основне бежичне услуге, нарочито у руралним подручјима и у кризним ситуацијама, када напредније технологије могу бити ограничене или недоступне.

Увођење 3G, односно UMTS технологије, означило је нову фазу у развоју мобилних комуникација, али су у почетној имплементацији биле присутне изражене просторне разлике и разлике између оператора. Тако је 2010. године Телеком Србија имао најразвијенију 3G мрежу, са обухватом од 84,48% становништва и 65,12% територије, док је покривеност код Telenora и VIP/A1 била знатно нижа (Табела 51). У наредном периоду долази до интензивног ширења 3G мреже, која је у врхунцу развоја достигла покривеност становништва већу од 96%, док је просторна покривеност износила око 75–90%. Међутим, услед очувања 2G мреже као

основног комуникационог слоја и интензивног развоја 4G технологије, уочава се тренд постепеног гашења 3G мреже и прерасподеле радиофреквенцијског спектра ка напреднијим технологијама (РАТЕЛ, 2025a). У том контексту, оператор А1 Србија већ је у потпуности обуставио коришћење 3G технологије, док се сличан тренд очекује и код осталих оператора.

Посебно се издваја динамика развоја 4G, односно LTE технологије, која након иницијално ниске заступљености 2015. године бележи веома брз раст и просторно ширење. Већ до 2020. године достигнут је висок степен покривености становништва, већи од 95% код свих оператора, док је 2025. године обухват становништва 4G мрежом износио око 96–98%, а територијална покривеност око 75–82%. На тај начин 4G мрежа постаје доминантна платформа мобилне комуникације и мобилног широкопојасног приступа. Ови подаци указују да је у Србији достигнут веома висок ниво развијености мобилне мреже, са готово универзалним обухватом становништва и нешто нижом просторном покривеношћу, при чему мобилна телекомуникациона инфраструктура има посебан значај за дигиталну повезаност руралних подручја.

Табела 51. Покривеност простора и становништва мобилним мрежама у Србији, по операторима и технологијама, од 2005. до 2025. године

Оператер	Покривеност / мобилна технологија						Број БС
	2G (GSM)		3G (UMTS)		4G (LTE)		
	Простор	Ст.	Простор	Ст.	Простор	Ст.	
2005. година							
Телеком	87%	95%					770
Mobtel	73%	92%					831
A1 (VIP)	/	/	/	/	/	/	/
2010. година							
Телеком	87,20%	99,20%	65,12%	84,48%	/	/	3.019
Telenor	85,50%	93,84%	21,25%	55,86%	/	/	3.087
A1 (VIP)	78,01%	96,95%	2,76%	32,58%	/	/	1.667
2015. година							
Телеком	89,75%	99,75%	85,57%	97,29%	9,28%	56,74%	2.290
Telenor	91,90%	99,42%	90,95%	94,72%	0,37%	6,47%	1.936
A1 (VIP)	87,2%	99,0%	55,2%	88,7%	4,1%	26,3%	1.626
2020. година							
Телеком	91,37%	99,19%	77,25%	96,76%	84,15%	98,10%	2.780
Telenor	86,91%	98,71%	88,41%	98,94%	74,21%	96,25%	2.213
A1 (VIP)	88,85%	98,99%	75,62%	96,71%	73,12%	95,63%	2.160
2025. година							
Телеком	92,33%	99,42%	78,39%	97,14%	81,99%	97,73%	3.372
Yettel	88,99%	99,05%	90,41%	99,24%	76,48%	96,78%	2.702
A1	86,33%	98,63%	0,04%	1,56%	75,60%	96,40%	2.742

Извор: Обрада аутора на основу RATEL (2006, 2011, 2016, 2021, 2025a). **Напомена:** Mobtel је 2006. године прешао у власништво Telenora и пословао под тим именом до 2022. године, када мења име у Yettel; Ст. – становништво

Упоредна анализа показује да је обухват становништва мобилном мрежом у свим фазама развоја већи од просторне покривености, нарочито код 3G и 4G технологија. То указује на просторну селективност развоја мобилне инфраструктуре, усмерену пре свега ка густо насељеним, урбаним, привредно активним и саобраћајно доступним подручјима, односно ка максимизацији броја обухваћених корисника. Ове разлике су најизраженије у почетним фазама увођења нових технологија, док се временом смањују услед даљег просторног ширења мреже.

Остварени висок ниво покривености резултат је дугорочног развоја мобилне телекомуникационе инфраструктуре, повећања броја базних станица и унапређења њихове

просторне дистрибуције. У структури базних станица 2025. године присутан је значајан број локација повезаних оптичком инфраструктуром, али и велики број оних повезаних радио-релејним везама (Табела 52). Радио-релејне везе имају посебан значај у удаљеним, планинским и морфолошки сложеним руралним подручјима, где изградња оптичке транспортне инфраструктуре није увек технички или економски оправдана.

Табела 52. Активне базне станице мобилне телефоније у Србији: број и структура, 2025. године

Оператор	Број БС по технологији			Укупан број активних БС	БС повезане оптичком	БС повезане радио-релејним везама
	2G	3G	4G			
Телеком	3264	2887	3323	3372	1910	1462
Yettel	2661	2681	2696	2702	1084	1618
A1	2702	3	2741	2742	1120	1622

Извор: РАТЕЛ, 2025а

Упркос достигнутом високом нивоу покривености, просторно маргинализоване руралне зоне и даље постоје, пре свега у планинским и морфолошки сложеним подручјима. Њихово превазилажење захтева циљане инфраструктурне интервенције ради потпуније просторне покривености мобилном мрежом, унапређења квалитета услуга и смањења дигиталне искључености руралног становништва.

5.5.3.4. Просторна покривеност мобилним мрежама у анализираним општинама

Полазећи од потребе за прецизнијом анализом покривености мобилном мрежом и квалитета сигнала у руралним општинама, примењен је интегрисани методолошки приступ заснован на ГИС анализи и извођењу квантитативних показатеља. Анализа је омогућила сагледавање просторне дистрибуције базних станица, густине мобилне инфраструктуре, покривености 4G мрежом и унутрашњих разлика у јачини сигнала у општинама обухваћеним истраживањем.

За квантитативно вредновање развијености мобилне инфраструктуре дефинисана су два показатеља, заснована на односу броја базних станица, површине општине и броја насеља: *индекс просторне покривености базним станицама* и *индекс опремљености насеља базним станицама*. Ови показатељи омогућавају упоредну анализу општина различите површине, морфолошке структуре и насељености, као и идентификацију просторних неједнакости у развоју мобилне телекомуникационе инфраструктуре.

Индекс просторне покривености базним станицама (БС/100 km²) представља број базних станица на површини од 100 km² и израчунава се према следећем изразу:

$$\text{Индекс просторне покривености} = \frac{\text{број базних станица}}{\text{површина општине у km}^2} \times 100 \quad (5)$$

Више вредности овог показатеља указују на већу густину мобилне инфраструктуре и потенцијално бољу просторну доступност сигнала, док ниже вредности указују на разутјенију инфраструктуру и могуће постојање зона са ограниченом покривеношћу или без покривености.

Индекс опремљености насеља базним станицама изражава просечан број базних станица по насељу и добија се дељењем укупног броја базних станица са бројем насеља у оквиру општине. Вредност приближна јединици указује да у просеку постоји једна базна станица по насељу, док вредности мање од 1 указују на могуће присуство већег броја насеља без директне инфраструктурне опремљености.

Анализа просторне дистрибуције базних станица указује на изражену неједначност развијености мобилне инфраструктуре међу посматраним руралним општинама. Вредности индекса просторне покривености крећу се у широком распону: највише вредности бележе мање и компактније општине, као што су Лапово (18,18 БС/100 km²) и Баточина (11,76 БС/100

km²), док најниже вредности имају просторно велике и морфолошки сложене општине, као што су Бољевац (3,38 БС/100 km²), Сјеница (3,78 БС/100 km²) и Мајданпек (4,83 БС/100 km²). Ови резултати указују на обрнут однос између површине општине и густине мобилне инфраструктуре, што је последица сложенијих услова изградње, разуђене насељске структуре и мање концентрације корисника у брдско-планинским подручјима.

Индекс опремљености насеља базним станицама додатно потврђује постојање значајних просторних неједнакости. Док поједине општине имају више базних станица по насељу, као што су Лапово (5,00) и Тител (3,50), у другим општинама ова вредност је мања од 1, као у Сјеници (0,40), Куршумлији (0,56) и Сурдулици (0,95). То указује на присуство већег броја насеља без директне инфраструктурне опремљености, нарочито у просторно дисперзним и демографски ретким срединама.

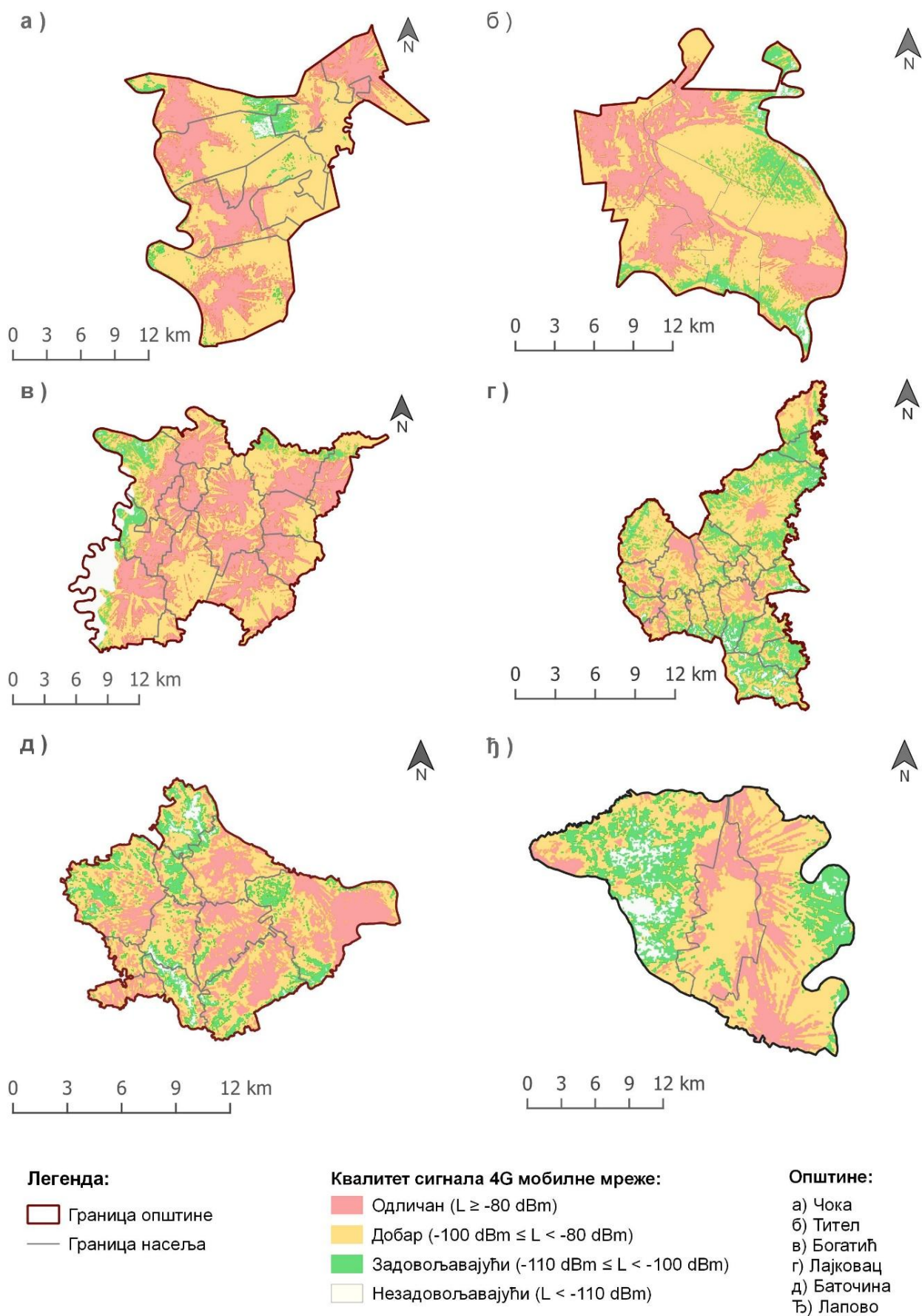
Табела 53. Број базних станица (БС) и показатељи развијености мобилне инфраструктуре у анализираним општинама, 2025. године

Општина	Број БС мобилне телефоније			Укупан број БС	Индекс просторне покривености (БС/100km ²)	Просечан број БС по насељу
	Телеком	Yettel	A1			
Чока	7	6	6	19	5,92	2,38
Тител	7	7	7	21	8,05	3,50
Богатић	17	9	12	38	9,90	2,71
Лајковац	7	6	5	18	9,68	1,05*
Баточина	8	4	4	16	11,76	1,45
Лапово	3	3	4	10	18,18	5,00
Мајданпек	21	10	14	45	4,83	3,21
Бољевац	14	7	7	28	3,38	1,40
Лучани	17	14	16	47	10,35	1,31
Сјеница	18	12	10	40	3,78	0,40
Куршумлија	23	13	14	50	5,25	0,56
Сурдулица	16	11	12	39	6,21	0,95
Укупно	158	102	111	371	5,99	1,02

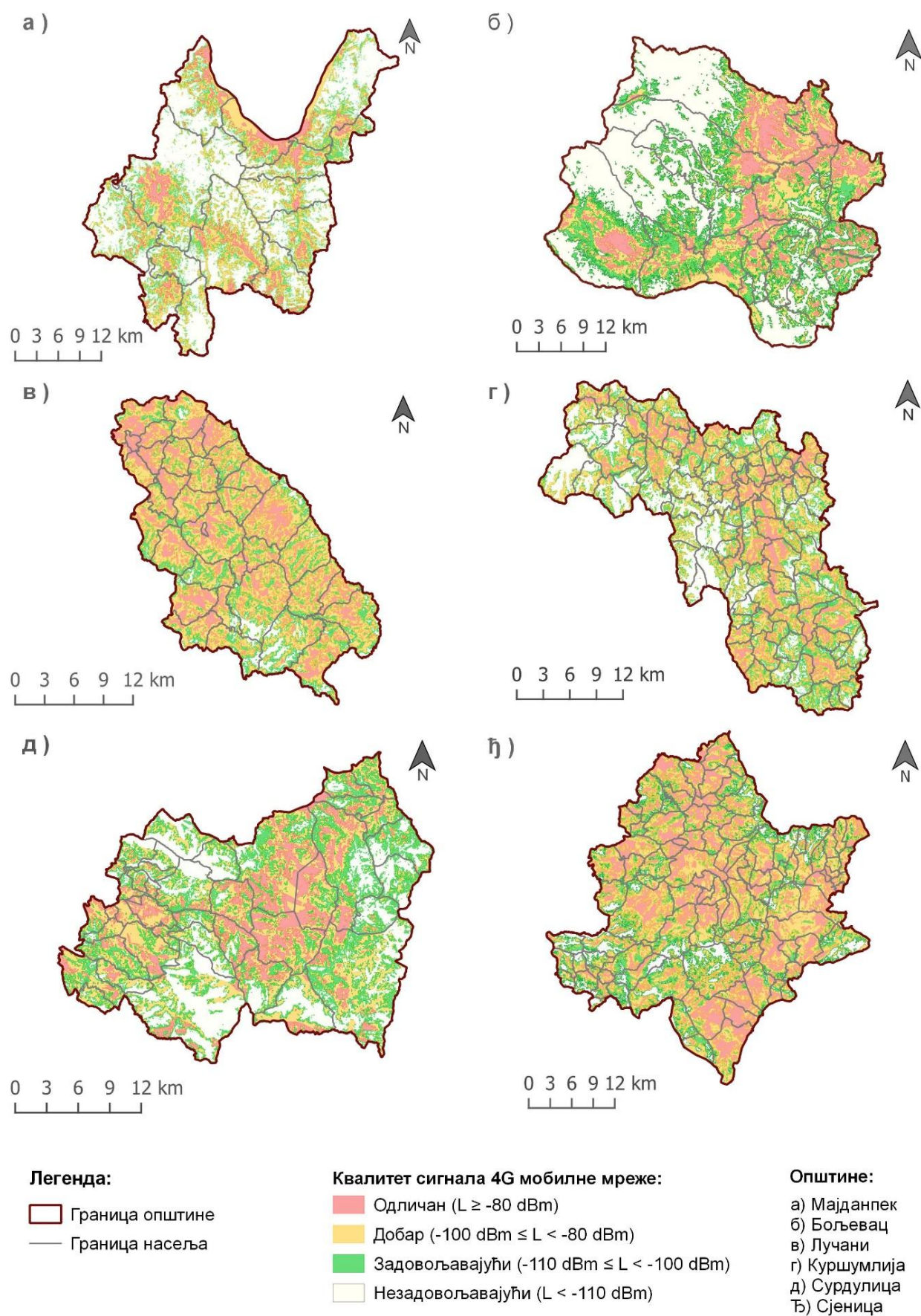
Извор: Обрада аутора на основу регистра БС (RATEL, 2026). ***Напомена:** у обзир нису узета два насеља која су расељена/у фази расељавања.

У циљу анализе просторне покривености и валоризације јачине сигнала мобилне мреже, спроведена је ГИС просторна анализа заснована на RATEL-овом оптимизованом предикционом моделу покривености мобилном мрежом (RATEL, 2025б). Овај модел, доступан у форми интерактивних мапа, генерисан је применом алата за планирање радио-мреже, уз коришћење података о мрежној архитектури мобилних оператора и дигиталног модела терена. Мапе приказују процењену покривеност сигналом различитих технологија и оператора у спољашњим условима, као и категорије јачине сигнала: одличан, добар, задовољавајући и незадовољавајући ниво.

За потребе истраживања векторизован је модел покривености 4G мрежом за све операторе. С обзиром на то да је 5G технологија у Србији у тренутку израде истраживања била у фази иницијалне имплементације, а да глобални трендови развоја телекомуникација подразумевају постепено гашење 3G мреже, анализа је усмерена на 4G технологију као доминантну мобилну мрежу. Она има посебан значај за рурална подручја, јер омогућава широк спектар дигиталних услуга у насељима у којима жична мрежа није довољно развијена. Интеграцијом података свих мобилних оператора и генерализацијом слојева јачине сигнала формиране су јединствене карте покривености. У случајевима преклапања зона различите јачине сигнала, као доминантна је усвајана категорија јачег сигнала, независно од оператора. На овај начин добијене су синтетичке карте просторне покривености руралних општина 4G мобилном мрежом, диференциране према нивоу јачине сигнала (Карта 21а и Карта 21б).



Карта 21а. Просторна диференцијација покривености анализираних општина 4G мобилном мрежом према јачини сигнала, 2025. године Извор: Аутор на основу РАТЕЛ-а, 2025б.



Карта 216. Просторна диференцијација покривености анализираних општина 4G мобилном мрежом према јачини сигнала, 2025. године Извор: Аутор на основу РАТЕЛ-а, 2025б.

Квантитативни показатељи просторне покривености 4G мобилном мрежом изведени су на основу спроведене ГИС анализе, применом метода просторног моделовања и интеграције података о дистрибуцији базних станица и јачини сигнала. Анализа показује да је на нивоу посматраних општина доминантна категорија „добар“ сигнал, која обухвата 38,18% површине, док „одличан“ сигнал обухвата 19,35%. Истовремено, значајан део простора припада категоријама „задовољавајући“ (18,04%) и „незадовољавајући“ сигнал (24,44%), што указује да, и поред формално високе покривености, постоје изражене квалитативне разлике у доступности мобилних услуга (Табела 54).

Табела 54. Просторна покривеност руралних општина 4G мобилном мрежом према категоријама квалитета сигнала, 2025. године

Општина	Покривеност и квалитет сигнала 4G мобилне мреже				Укупна површина km ²
	Одличан $L \geq -80$ dBm	Добар $-100 \text{ dBm} \leq L < -80$ dBm	Задовољавајући $-110 \text{ dBm} \leq L < -100$ dBm	Незадовољавајући $L < -110$ dBm	
Чока	94,59 km ² (29,47%)	210,08 km ² (65,45%)	13,23 km ² (4,12%)	3,10 km ² (0,97%)	321 100%
Тител	81,24 km ² (31,13%)	145,21 km ² (55,64%)	30,83 km ² (11,81%)	3,72 km ² (1,43%)	261 100%
Богатић	151,58 km ² (39,47%)	184,09 km ² (47,94%)	23,92 km ² (6,23%)	24,41 km ² (6,36%)	384 100%
Лајковац	23,05 km ² (12,39%)	100,44 km ² (54,00%)	52,85 km ² (28,41%)	9,66 km ² (5,19%)	186 100%
Баточина	49,15 km ² (36,14%)	65,30 km ² (48,01%)	18,63 km ² (13,70%)	2,92 km ² (2,15%)	136 100%
Лапово	13,26 km ² (24,11%)	28,27 km ² (51,40%)	10,77 km ² (19,58%)	2,70 km ² (4,91%)	55 100%
Мајданпек	62,51 km ² (6,71%)	220,73 km ² (23,68%)	205,14 km ² (22,01%)	443,62 km ² (47,60%)	932 100%
Бољевац	103,59 km ² (12,51%)	222,95 km ² (26,93%)	141,87 km ² (17,13%)	359,59 km ² (43,43%)	828 100%
Лучани	120,74 km ² (26,59%)	210,16 km ² (46,29%)	88,05 km ² (19,39%)	35,05 km ² (7,72%)	454 100%
Сјеница	286,54 km ² (27,06%)	421,76 km ² (39,83%)	209,41 km ² (19,77%)	141,29 km ² (13,34%)	1059 100%
Куршумлија	129,42 km ² (13,59%)	329,20 km ² (34,58%)	190,85 km ² (20,05%)	302,53 km ² (31,78%)	952 100%
Сурдулица	83,11 km ² (13,23%)	227,26 km ² (36,19%)	132,19 km ² (21,05%)	185,44 km ² (29,53%)	628 100%
Укупно	1198,78 km² (19,35%)	2365,45 km² (38,18%)	1117,74 km² (18,04%)	1514,03 km² (24,44%)	6196 100%

Извор: Обрада и прорачун аутора на основу ГИС анализе.

Изражене разлике уочавају се у степену просторне покривености и квалитету 4G сигнала између равничарских и брдско-планинских општина. Равничарске и претежно равничарске општине, као што су Чока, Тител, Богатић, Лајковац, Лапово и Баточина, као и брдско-планинска општина Лучани, одликују се високим уделом површина са добрим и одличним сигналом, најчешће изнад 70%. Насупрот томе, у брдско-планинским општинама, као што су Мајданпек, Бољевац, Куршумлија и Сурдулица, знатно је већи удео површина са задовољавајућим или незадовољавајућим сигналом, често преко 50%, што указује да формална покривеност мобилном мрежом не значи увек и висок квалитет услуге. Ови

результати потврђују да морфологија терена, разуђеност простора и просторна дисперзија насеља значајно утичу и на дomet сигнала и на његов квалитет.

Најнеповољнија структура 4G покривености уочава се у општини Мајданпек, где скоро половина територије, односно 47,60%, припада категорији незадовољавајућег сигнала. Висок удео површина са слабијим сигналом присутан је и у Бољевцу, Куршумлији и Сурдулици, где значајан део територије припада категоријама задовољавајућег и незадовољавајућег сигнала. Овакви резултати указују да сложен рељеф, велика површина општина, разуђеност простора и дисперзан размештај насеља утичу на континуитет и квалитет мобилне покривености.

Сјеница представља специфичан пример планинске општине у којој је, упркос великој површини и разуђеној насељској мрежи, структура покривености повољнија у односу на друге анализиране брдско-планинске општине. То се може повезати са висораванским карактером терена, који омогућава повољније ширење радио-сигнала и већи удео површина са добрим и одличним 4G сигналом. Ипак, због просторне разуђености и величине општине, и даље су присутне унутрашње разлике у квалитету покривености.

Иако анализиране општине формално карактерише висок степен покривености 4G мобилном мрежом, просторна и квалитативна анализа указује на изражене унутрашње неједнакости у поузданости и квалитету сигнала. Морфолошке карактеристике терена, густина насељености и просторна дисперзија насеља пресудно утичу на стварну доступност и квалитет мобилних телекомуникационих услуга. С обзиром на то да се простори са слабијим 4G сигналом у великој мери подударају са планинским руралним насељима у којима нису развијени жична мрежа и фиксни широкопојасни приступ, унапређење квалитета мобилног сигнала имаће кључну улогу у превазилажењу инфраструктурних ограничења и обезбеђивању савремених телекомуникационих услуга.

6. ДЕФИНИСАЊЕ ИНДЕКСА ИНФРАСТРУКТУРНЕ ОПРЕМЉЕНОСТИ РУРАЛНИХ НАСЕЉА

Критеријуми инфраструктурне опремљености заузимају важно место у вредновању квалитета живота у руралним насељима (Малобабић и Маричић, 2004). У овом истраживању полази се од претпоставке да инфраструктурна опремљеност представља једну од значајних детерминанти руралног развоја, јер условљава свакодневно функционисање насеља, доступност услуга, квалитет живота становништва и могућности активирања развојних потенцијала руралних простора.

Трансформација дела руралних насеља наставиће се и у наредном периоду, нарочито у просторима који су функционално повезани са градским центрима, саобраћајним правцима, туристичким зонама или локалним развојним жариштима. Због тога је један од важних задатака просторног планирања да се кроз стратешки дефинисане програме и плански усмерене моделе развоја инфраструктуре обезбеди контролисано инфраструктурно опремање руралних насеља. На тај начин могу се створити услови за подизање квалитета живота, рационалније коришћење простора и смањење негативних последица стихијске изградње, неуређене урбанизације и притиска на природне и еколошки осетљиве системе.

Анализе односа између социоекономске развијености одређених простора и њихове инфраструктурне опремљености указују на постојање одређене, иако не у потпуности квантификоване, закономерности. Непостојање или недовољно квалитетно обављање комуналних делатности најчешће представља показатељ неразвијености или слабе развијености простора, док адекватно организовани и функционално развијени комунални системи указују на виши ниво социоекономске развијености и животног стандарда становништва (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004).

Непосредна повезаност између степена развијености простора и његове опремљености инфраструктурним системима потврђује схватање да инфраструктура истовремено представља и претпоставку и последицу развоја. Оваква међузависност указује на могућност да се кроз осмишљен, програмски усмерен и просторно диференциран развој инфраструктурних система подстиче и усмерава развој простора у целини (Д. Ђорђевић и Б. Лукић, 2004).

Управо због тога, планирање инфраструктуре у руралним насељима треба да буде засновано на јаснијим критеријумима и стандардима инфраструктурне опремљености. Њихово дефинисање мора да полази, с једне стране, од претходне оцене постојећег стања, односно од утврђивања реалног инфраструктурног капитала и ограничења руралних насеља, а с друге стране од савремених потреба становништва и функционалних захтева различитих типова руралних простора. Такав приступ омогућио би да се инфраструктура не посматра само као технички предуслов развоја, већ и као основа за економску активизацију и конкурентност руралних подручја, смањење урбано-руралних разлика у квалитету живота и одрживије управљање природним ресурсима и животном средином.

Иако је инфраструктурна опремљеност грађевинског земљишта и насеља један од важних услова просторног и урбанистичког развоја, питање стандарда инфраструктурне опремљености руралних насеља није било предмет шире научне и стручне расправе. На значај успостављања различитих стандарда за инфраструктурно опремање морфолошки збијених и разбијених насеља, планинских насеља и руралних насеља различитог функционалног ранга указивали су Малобабић и Маричић (2004), Јанковић и Влајков (2004) и Тошић (2001). Притом су Малобабић и Маричић (2004) указали да минимални комунални стандард није јасно одређен у законским, планским и стратешким развојним документима. Због тога није довољно јасно која се насеља могу сматрати минимално или довољно инфраструктурно опремљеним.

У планским документима често се користе опште формулације о адекватној, минималној или потпуној инфраструктурној опремљености, али њихово значење најчешће није нормативно и

методолошки разрађено. Није прецизирано које врсте инфраструктурних система такав стандард подразумева, нити који ниво њихове развијености представља минималну или довољну опремљеност руралног насеља.

Полазећи од наведеног, у овом поглављу се не настоји да се коначно дефинише инфраструктурни стандард руралних насеља, већ да се предложи методолошка полазна основа за његово будуће утврђивање. Та основа заснива се на оцени инфраструктурне опремљености руралних насеља, кроз издвајање релевантних инфраструктурних система и показатеља који омогућавају поређење различитих типова руралних простора. На тај начин могуће је сагледати не само степен постојеће опремљености, већ и минимални ниво инфраструктурних услова који би требало обезбедити у складу са морфолошким, демографским, функционалним и просторним карактеристикама руралних насеља.

Након систематичне анализе просторног развоја инфраструктуре у руралним просторима и утврђивања опремљености насеља појединачним инфраструктурним системима, у овом поглављу предложен је **основни квантитативни индекс инфраструктурне опремљености руралних насеља (IIFO)**. Индекс је конципиран као инструмент за систематичнији преглед, упоредну оцену и валоризацију укупне инфраструктурне опремљености појединачних руралних насеља. Његова примена омогућава типолошко разврставање насеља према степену инфраструктурне опремљености, као и просторну диференцијацију руралних подручја према нивоу развијености инфраструктуре, што може представљати полазиште за планирање приоритета, модела и стандарда инфраструктурног опремања.

Основни индекс инфраструктурне опремљености руралних насеља заснован је на бинарном вредновању (инфраструктура постоји / инфраструктура не постоји) и шест инфраструктурних система који су предмет емпиријске анализе: саобраћајној, водоводној, канализационој, електроенергетској, гасоводној и телекомуникационој инфраструктури. Он указује колико је инфраструктурних система од укупно шест присутно у руралном насељу. Рачуна се према формули (1):

$$IIFO = \sum X_i / n \quad (6)$$

Где је:

IIFO – основни индекс инфраструктурне опремљености насеља;

X_i – присуство појединачне врсте техничке инфраструктуре у насељу (1/0);

N – укупан број анализираних врста техничке инфраструктуре.

С обзиром да квантитативни, мерљиви подаци о развијености инфраструктуре на нивоу насеља (број прикључака по насељу, дужина инфраструктурне мреже по насељу итд.) нису били у потпуности доступни ни упоредиви у довољној мери за конституисање сложенијих синтетичких индекса, вредновање је засновано на бинарном вредновању и додељеним вредностима у зависности од присутности инфраструктуре у насељу (0 – инфраструктура не постоји и 1 – инфраструктура постоји).

Табела 55. Граничне вредности и класе основног индекса инфраструктурне опремљености насеља

Број присутних врста инфраструктурних система	Вредност индекса	Тип
0 – 1	0,00–0,17	Изразито ниска инфраструктурна опремљеност
2	0,33	Ниска инфраструктурна опремљеност
3	0,50	Делимична инфраструктурна опремљеност
4	0,67	Умерена инфраструктурна опремљеност
5	0,83	Висока инфраструктурна опремљеност
6	1,00	Потпуна инфраструктурна опремљеност

Типолошко разврставање насеља извршено је према броју присутних инфраструктурних система. Насеља са једним или ниједним присутним системом сврстана су у зону изразито ниске инфраструктурне опремљености, док присуство два система означава ниску опремљеност. Вредност индекса 0,50, односно присуство три од шест система, третирана је као делимична инфраструктурна опремљеност. Праг умерене опремљености постављен је од вредности 0,67, што одговара присуству четири од шест инфраструктурних система. Насеља са пет присутних система сврстана су у зону високе инфраструктурне опремљености, док вредност 1,00, односно присуство свих шест система, означава потпуну инфраструктурну опремљеност.

Табела 56. Класификација насеља према вредностима основног индекса инфраструктурне опремљености

Општина	Инфраструктурна опремљеност насеља					
	Изразито ниска	Ниска	Делимична	Умерена	Висока	Потпуна
Чока	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	7 87,50%	0 0,00%	1 12,50%
Тител	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	4 66,67%	2 33,33%
Богатић	0 0,00%	0 0,00%	13 92,86%	1 7,14%	0 0,00%	0 0,00%
Лајковац	0 0,00%	2 10,53%	8 42,11%	5 26,32%	4 21,05%	0 0,00%
Баточина	0 0,00%	0 0,00%	6 54,55%	4 36,36%	0 0,00%	1 9,09%
Лапово	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	2 100,00%
Мајданпек	0 0,00%	0 0,00%	2 14,29%	9 64,29%	3 21,43%	0 0,00%
Бољевац	0 0,00%	0 0,00%	8 40,00%	11 55,00%	1 5,00%	0 0,00%
Лучани	0 0,00%	0 0,00%	10 27,78%	16 44,44%	8 22,22%	2 5,56%
Сјеница	17 16,83%	22 21,78%	23 22,77%	37 36,63%	2 1,98%	0 0,00%
Куршумлија	39 43,33%	13 14,44%	26 28,89%	11 12,22%	1 1,11%	0 0,00%
Сурдулица	12 29,27%	10 24,39%	3 7,32%	12 29,27%	4 9,76%	0 0,00%
Укупно	68 18,78%	47 12,98%	99 27,35%	113 31,22%	27 7,46%	8 2,21%

Напомена: Поред руралних, оценом су обухваћена и градска насеља, како би се омогућило поређење урбаних и руралних насеља према степену инфраструктурне опремљености.

У наредној фази основни индекс инфраструктурне опремљености руралних насеља методолошки је надограђен кроз кориговани индекс, који омогућава прецизније вредновање нивоа развијености појединачних инфраструктурних система. **Кориговани индекс инфраструктурне опремљености руралних насеља ($IIFO_k$)** израчунава се као аритметичка средина коригованих вредности шест инфраструктурних система: саобраћајне, водоводне, канализационе, електроенергетске, гасоводне и телекомуникационе инфраструктуре. За разлику од основног индекса, који се заснива на бинарном вредновању присуства или одсуства инфраструктурних система, кориговани индекс примењује степеновано вредновање у распону од 0 до 1. Сваки подиндекс има вредност 0, 0,5 или 1, у зависности од степена развијености посматраног инфраструктурног система. На тај начин се уважава не само присуство

инфраструктуре, већ и ниво њене развијености, организованости и функционалности. Рачуна се према формули (2):

$$IIFO_k = (S_k + V_k + K_k + E_k + G_k + T_k) / 6 \quad (7)$$

Где је:

$IIFO_k$ — кориговани индекс инфраструктурне опремљености насеља;

S_k — коригована вредност саобраћајне инфраструктуре;

V_k — коригована вредност водоводне инфраструктуре;

K_k — коригована вредност канализационе инфраструктуре;

E_k — коригована вредност електроенергетске инфраструктуре;

G_k — коригована вредност гасоводне инфраструктуре;

T_k — коригована вредност телекомуникационе и дигиталне инфраструктуре.

Према коригованом индексу насеља се типолошки разврставају у исте класе/типове као и код основног индекса, према вредностима приказаним у табели 57.

Табела 57. Граничне вредности и класе коригованог индекса инфраструктурне опремљености насеља

Вредност индекса	Тип
0,000–0,17	Изразито ниска инфраструктурна опремљеност
0,18–0,33	Ниска инфраструктурна опремљеност
0,34–0,50	Делимична инфраструктурна опремљеност
0,51–0,67	Умерена инфраструктурна опремљеност
0,68–0,99	Висока инфраструктурна опремљеност
1,00	Потпуна инфраструктурна опремљеност

С обзиром на то да присутност инфраструктурног система није довољан показатељ његове функционалности, организованости и техничког стања, код коригованог индекса у оквиру појединих система издвојени су додатни показатељи који омогућавају детаљнију оцену инфраструктурне опремљености. Тако се у оквиру електроенергетске инфраструктуре, поред електрификације, посматра и јавна расвета; у оквиру водоводне инфраструктуре прави се разлика између јавног, сеоског и индивидуалног водоснабдевања; у оквиру канализационе инфраструктуре разликују се насеља без канализационог система, насеља са делимично изграђеном канализационом мрежом и насеља са изграђеном и функционалном јавном канализационом мрежом; у оквиру телекомуникационе и дигиталне инфраструктуре вреднују се развијеност жичне телекомуникационе инфраструктуре, могућност фиксног широкопојасног приступа интернету и квалитет покривености сигналом мобилне 4G мреже. На тај начин кориговани индекс не проширује број основних инфраструктурних система, већ у оквиру сваког система уважава различит степен развијености, организованости и функционалности инфраструктурне опремљености. Предлог показатеља за оцену коригованог индекса инфраструктурне опремљености руралних насеља приказан је у табели 58.

Табела 58. Показатељи и критеријуми за вредновање инфраструктурне опремљености руралних насеља

Врста инфраструктуре	Показатељ	Вредност
Саобраћајна	без саобраћајног приступа или са приступом путем без стабилног коловозног застора	0
	са обезбеђеним приступом категорисаним путем са стабилним коловозним застором, укључујући и решења заснована на рециклираном асфалтном материјалу	0,5
	са обезбеђеним приступом категорисаним путем са савременим коловозним застором и повољном саобраћајном доступношћу општинског центра	1
Водоводна	без организованог водоснабдевања	0
	сеоски водовод – водовод месне заједнице	0,5
	јавни водовод	1
Канализациона ³⁹	насеље без канализационог система	0
	делимично изграђена канализациона мрежа	0,5
	изграђена и функционална јавна канализациона мрежа	1
Електроенергетска	непотпуна електрификација или нестабилно снабдевање	0
	електрификовано насеље са сигурним електроснабдевањем	0,5
	електрификовано насеље са уличном/јавном расветом	1
Гасоводна	без приступа гасоводној инфраструктури и реалних услова за гасификацију	0
	постоје технички или просторни услови за потенцијалну гасификацију	0,5
	изграђена дистрибутивна гасоводна мрежа	1
Телекомуникациона и дигитална	без задовољавајуће жичне телекомуникационе инфраструктуре и без задовољавајуће покривености сигналом мобилне мреже	0
	постојање основне жичне телекомуникационе инфраструктуре и/или покривеност сигналом мобилне 4G мреже најмање задовољавајућег квалитета ($-110 \text{ dBm} \leq L < -100 \text{ dBm}$)	0,5
	жична телекомуникациона инфраструктура која обезбеђује фиксни широкопојасни приступ интернету, најмање 30 Mbit/s, односно 60–100 Mbit/s као виши ниво услуге, уз покривеност сигналом мобилне 4G мреже доброг ($-100 \text{ dBm} \leq L < -80 \text{ dBm}$) или одличног квалитета ($L \geq -80 \text{ dBm}$)	1

³⁹ ППОВ није укључено у основну вредност канализационог подиндекса. Овакво методолошко решење примењено је због тога што је развијеност ППОВ у руралним насељима веома ограничена, па би њихово укључивање у основну вредност подиндекса у значајној мери умањило оцену канализационе инфраструктуре и релативизовало значај саме канализационе мреже као једног од кључних показатеља инфраструктурне опремљености руралних насеља.

Табела 59. Класификација насеља према вредностима коригованог индекса инфраструктурне опремљености

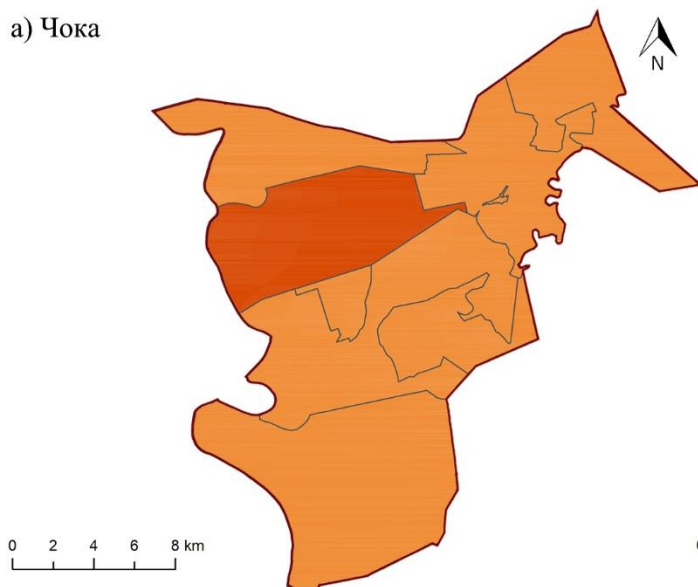
Општина	Инфраструктурна опремљеност насеља					
	Изразито ниска	Ниска	Делимична	Умерена	Висока	Потпуна
Чока	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	7 87,50%	1 12,50%
Тител	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	5 83,33%	1 16,67%
Богатић	0 0,00%	0 0,00%	13 92,86%	1 7,14%	0 0,00%	0 0,00%
Лајковац	1 5,26%	1 5,26%	8 42,11%	5 26,32%	4 21,05%	0 0,00%
Баточина	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	6 54,55%	4 36,36%	1 9,09%
Лапово	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	2 100,00%
Мајданпек	0 0,00%	1 7,14%	3 21,43%	7 50,00%	3 21,43%	0 0,00%
Бољевац	0 0,00%	1 5,00%	7 35,00%	11 55,00%	1 5,00%	0 0,00%
Лучани	0 0,00%	1 2,78%	9 25,00%	13 36,11%	11 30,55%	2 5,56%
Сјеница	16 15,84%	25 24,75%	26 25,74%	32 31,68%	2 1,98%	0 0,00%
Куршумлија	34 37,78%	18 20,00%	27 30,00%	10 11,11%	1 1,11%	0 0,00%
Сурдулица	11 26,83%	12 29,27%	2 4,88%	12 29,27%	4 9,76%	0 0,00%
Укупно	62 17,13%	59 16,30%	95 26,24%	97 26,79%	42 11,60%	7 1,93%

Напомена: Поред руралних, оценом су обухваћена и градска насеља, како би се омогућило поређење урбаних и руралних насеља према степену инфраструктурне опремљености. Проценци у табели односе се на укупан број насеља у свакој општини, док су у тексту удели урбаних и руралних насеља рачунати у односу на укупан број насеља у одговарајућој категорији.

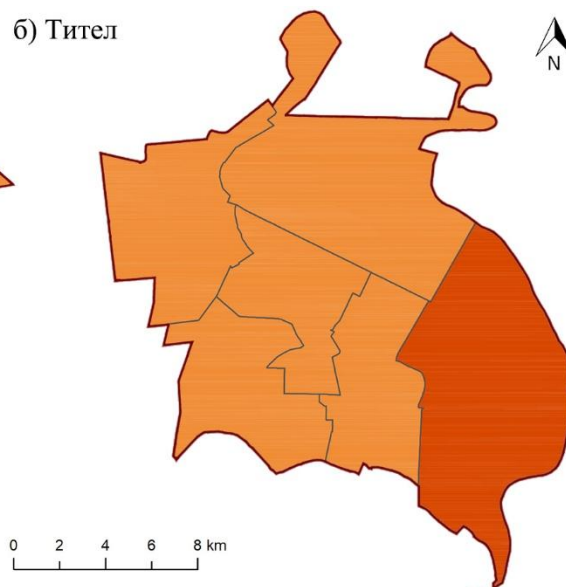
Основни и кориговани индекс инфраструктурне опремљености показују сличне просторне обрасце, али кориговани индекс омогућава прецизнију диференцијацију насеља према нивоу развијености, организованости и функционалности инфраструктурних система. У односу на основни индекс, код коригованог индекса смањује се број насеља у категорији изразито ниске инфраструктурне опремљености, са 68 на 62, али се повећава број насеља у категорији ниске опремљености, са 47 на 59. Истовремено, број умерено опремљених насеља смањује се са 113 на 97, док број високо опремљених насеља расте са 27 на 42. Овакво померање указује да кориговани индекс боље препознаје разлике између насеља у којима инфраструктурни системи постоје само у основном облику и насеља у којима су они развијенији, организованији и функционално поузданији. Због тога је у даљој анализи тежиште стављено на резултате коригованог индекса, као осетљивијег инструмента за вредновање стварног степена инфраструктурне опремљености насеља.

Типолошка анализа јасно је показала диференцијацију у степену инфраструктурне опремљености између урбаних и руралних насеља, али и значајне разлике унутар самог скупа руралних насеља.

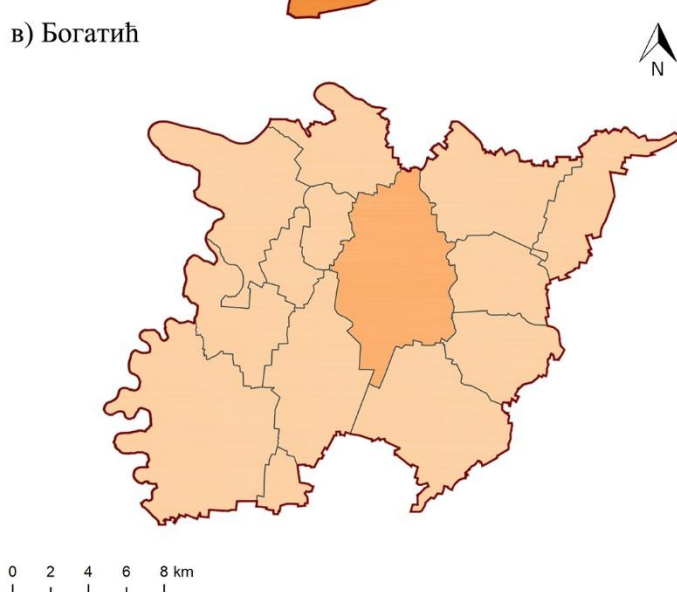
а) Чока



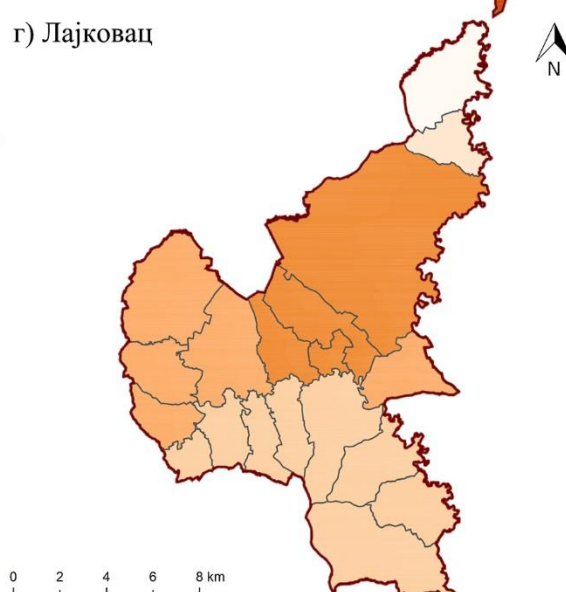
б) Тител



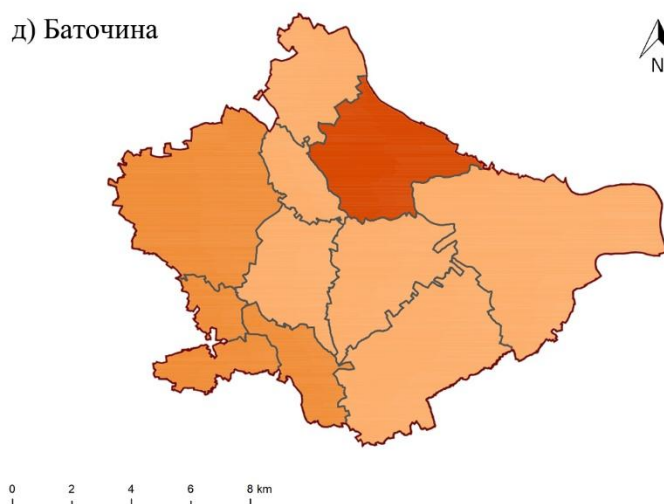
в) Богатић



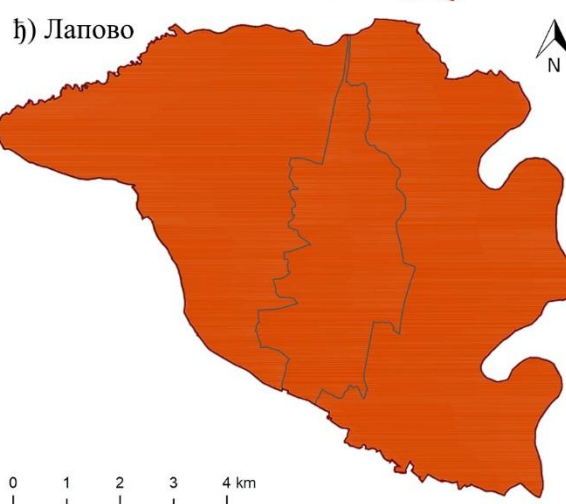
г) Лајковац



д) Баточина



ђ) Лапово

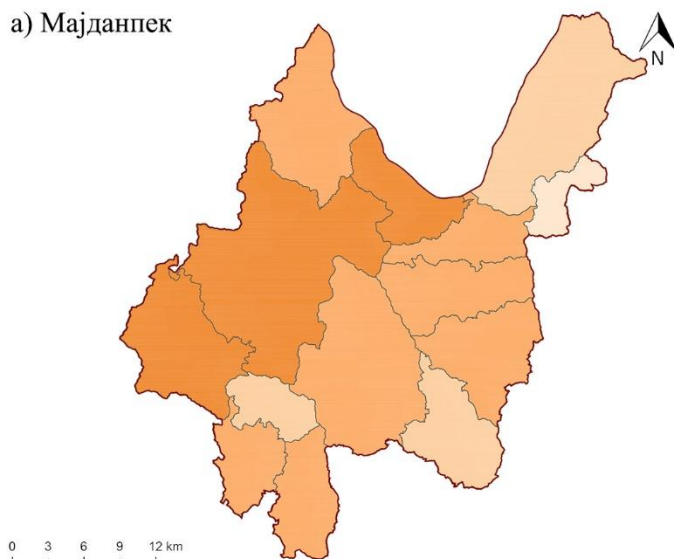
**Легенда:****Инфраструктурна опремљеност насеља***

	потпуна опремљеност (1,0)		делимична опремљеност (0,34 - 0,50)
	висока опремљеност (0,68 - 0,99)		ниска опремљеност (0,18 - 0,33)
	умерена опремљеност (0,51 - 0,67)		веома ниска опремљеност (0,00 - 0,17)

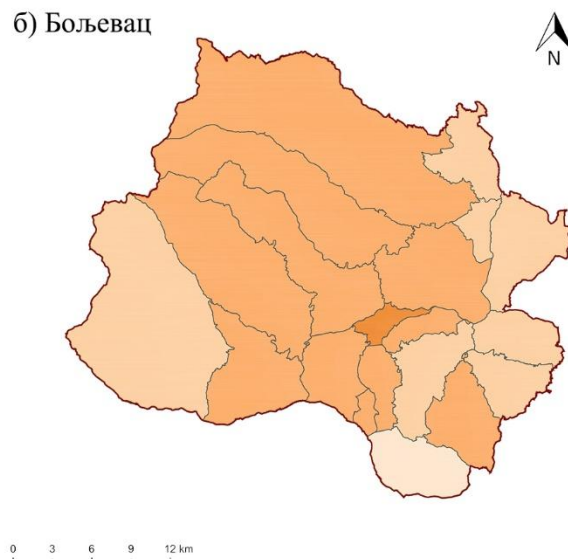
*према вредностима коригованог индекса инфраструктурне опремљености

Карта 22а. Типологија насеља према индексу инфраструктурне опремљености

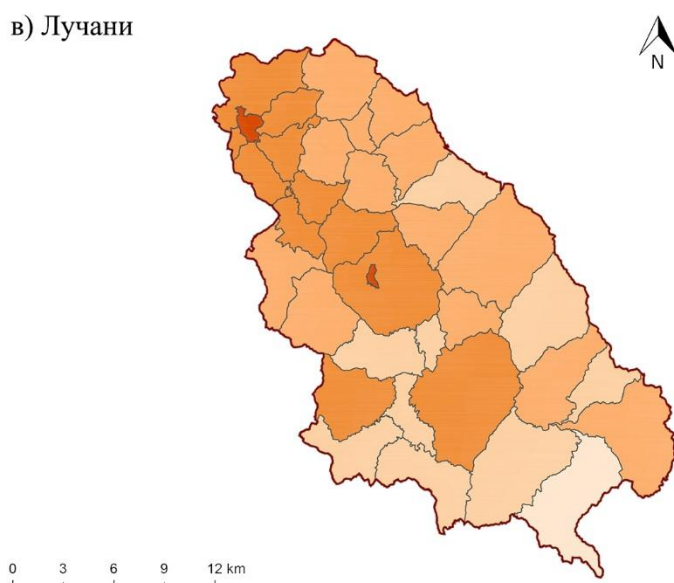
а) Мајданпек



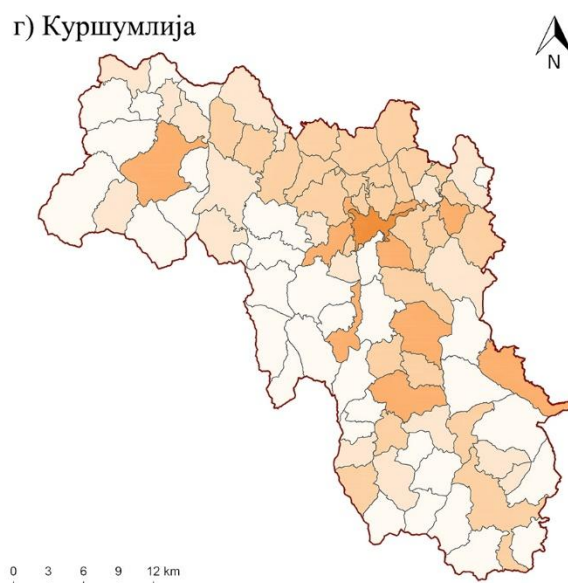
б) Бољевац



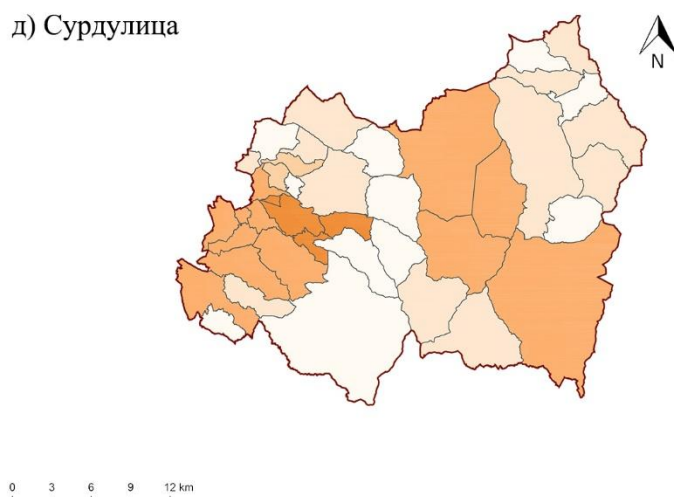
в) Лучани



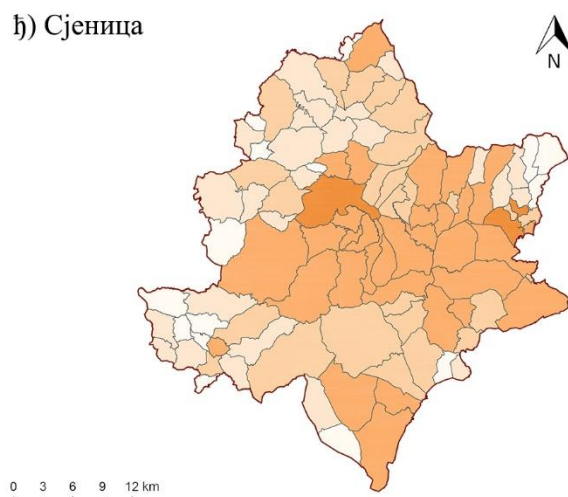
г) Куршумлија



д) Сурдулица



ђ) Сјеница



Легенда:

Инфраструктурна опремљеност насеља*

	потпуна опремљеност (1,0)		делимична опремљеност (0,34 - 0,50)
	висока опремљеност (0,68 - 0,99)		ниска опремљеност (0,18 - 0,33)
	умерена опремљеност (0,51 - 0,67)		веома ниска опремљеност (0,00 - 0,17)

*према вредностима коригованог индекса инфраструктурне опремљености

Карта 226. Типологија насеља према индексу инфраструктурне опремљености

Разлике између урбаних и руралних насеља посебно су изражене у вишим класама инфраструктурне опремљености. Од укупно 15 урбаних насеља, пет је сврстано у категорију потпуно инфраструктурно опремљених насеља: Чока, Тител, Лапово, Лучани и Гуча. У категорији високо инфраструктурно опремљених налази се осам урбаних насеља: Лајковац, Доњи Милановац, Мајданпек, Бољевац, Сјеница, Куршумлија, Сурдулица и Бело Поље. Једино су урбана насеља Куршумлијска Бања и Боговина сврстана у категорију умерено инфраструктурно опремљених насеља. То значи да је 86,67% урбаних насеља потпуно или високо инфраструктурно опремљено, што потврђује изражену концентрацију развијенијих инфраструктурних система у урбаним центрима и насељима вишег функционалног ранга.

С друге стране, међу руралним насељима најзаступљеније су категорије изразито ниске и ниске инфраструктурне опремљености, које заједно обухватају 34,87% руралних насеља. Делимично инфраструктурно опремљених насеља има 27,38%, док је исти удео забележен и код умерено инфраструктурно опремљених руралних насеља. Високу инфраструктурну опремљеност има 9,80% руралних насеља, док је потпуна инфраструктурна опремљеност евидентирана код свега 0,58% руралних насеља. Ови резултати показују да се највећи број руралних насеља налази у нижим и средњим нивоима инфраструктурне опремљености, док су висока и потпуна инфраструктурна опремљеност знатно ређе заступљене.

Насеља изразито ниске и ниске инфраструктурне опремљености карактеристична су пре свега за планинске и претежно планинске општине. У општини Сјеница ова насеља чине 41,00% руралних насеља, у Сурдулици 58,97%, а у Куршумлији 59,09%. Нешто повољније стање у општини Сјеница у односу на остале планинске општине може се повезати са чињеницом да су локални и сеоски водоводи крајем 2022. и почетком 2023. године интегрисани у јавни систем водоснабдевања. На тај начин је у већем броју руралних насеља евидентирано јавно водоснабдевање, што је значајно поправило њихову укупну оцену инфраструктурне опремљености.

У осталим равничарским и брдским општинама Војводине, Мачве, Шумадије и осталим деловима централне и источне Србије није евидентиран значајнији број руралних насеља са изразито ниским и ниским степеном инфраструктурне опремљености. У општинама Мајданпек, Бољевац и Лучани идентификовано је по једно насеље ниске инфраструктурне опремљености, при чему је реч о удаљеним и периферним планинским насељима, смештеним на границама општина. У категорији изразито ниске и ниске инфраструктурне опремљености налазе се и насеља Мали Борак и Скобаљ у Лајковцу, за која је у претходним анализама указано да су плански расељена или у поступку пресељења услед ширења површинских копова.

Резултати анализе указују да су рељеф, надморска висина, географски и регионални положај насеља у великој мери утицали на развој инфраструктуре. Ови фактори делују као позитиван развојни предуслов у равничарским општинама Војводине, Колубарског и Шумадијског округа, као и у појединим брдским општинама западне и источне Србије, док у планинским општинама јужне, југоисточне и југозападне Србије имају изражено ограничавајући утицај. Поред њих, као важни фактори диференцијације степена инфраструктурне опремљености показали су се површина општине, број насеља у мрежи, удаљеност насеља од општинског центра и функционално-хијерархијски ранг насеља у мрежи насеља.

Одређена одступања од овог обрасца показује општина Богатић, у којој, упркос равничарском положају и морфолошки повољнијој структури насеља, доминира делимична инфраструктурна опремљеност. То указује да повољни природно-морфолошки услови представљају важну, али не и довољну претпоставку вишег степена инфраструктурне опремљености, уколико нису праћени развојем сложенијих комуналних система и вишим нивоом институционалне организованости инфраструктуре.

Одређено одступање од овог обрасца показује и општина Лучани, у којој је, упркос брдском карактеру простора и морфолошки сложенијој структури насеља, утврђен релативно повољнији степен инфраструктурне опремљености. То указује да неповољнији природни,

топографски, морфолошки и просторни услови не морају нужно да буду ограничавајући фактор, уколико је простор повољно позициониран у односу на веће инфраструктурне системе и инфраструктурне коридоре, који могу допринети ширем обухвату руралних насеља појединим инфраструктурним услугама.

Виши степен инфраструктурне опремљености карактеристичан је за равничарска рурална насеља, приградска насеља, насеља у близини општинских центара, као и за функционално значајнија насеља у мрежи. Потпуну инфраструктурну опремљеност имају само два рурална насеља: Баточина, као општински рурални центар у истоименој општини, и приградско насеље Лапово Село. Високу инфраструктурну опремљеност има 34 рурална насеља.

Међу високо инфраструктурно опремљеним руралним насељима налазе се сва преостала равничарска рурална насеља у војвођанским општинама Чока и Тител, укупно 12 насеља, затим четири равничарска и функционално значајна насеља у општини Баточина, као и насеља са повољнијим просторно-функционалним положајем. То су приградска насеља, насеља у близини општинских центара и хипсометријски повољније позиционирана насеља, као што су Лајковац Село, Рубрибреза и Јабучје у општини Лајковац, Дебели Луг у општини Мајданпек, Доње Романовце и Ћурковица у општини Сурдулица, као и 11 насеља у општини Лучани, међу којима су долинска насеља повезана на регионални водовод и смештена између урбаних насеља Лучани и Гуча, али и центри заједнице насеља Котража и Вича. У ову категорију сврстана је и Дуга Пољана у општини Сјеница, као субопштински центар са израженијом функционалном улогом у мрежи насеља.

Заједничка карактеристика руралних насеља са високим и потпуним степеном инфраструктурне опремљености јесте присуство једне или више повољних просторних, морфолошких и функционалних предиспозиција. Код појединих насеља то је равничарски или хипсометријски повољнији положај, код других близина општинског центра или приградски карактер, док се код дела насеља издваја њихов виши функционално-хијерархијски ранг у мрежи насеља, односно улога општинског и субопштинског центра или центра заједнице насеља. То показује да виши степен инфраструктурне опремљености није резултат једног издвојеног фактора, већ комбинације различитих просторних и развојних предиспозиција, међу којима су посебно значајни рељеф, надморска висина, доступност, положај у односу на општински центар, концентрација становништва и функција, као и место насеља у функционално-хијерархијској структури општине.

Тако су и у општинама у којима преовладавају насеља ниске и изразито ниске инфраструктурне опремљености, насеља са умереним и високим степеном инфраструктурне опремљености најчешће смештена у повољнијим просторним и функционалним зонама. То су пре свега приградска насеља, насеља у долинским зонама и зонама око општинског центра, као и појединачна насеља која имају статус субопштинског центра или центра заједнице насеља, односно насеља која су се већ афирмисала као туристичка или бањска средишта.

7. ДИФЕРЕНЦИРАНО ПЛАНИРАЊЕ И ИНФРАСТРУКТУРНИ СТАНДАРДИ РУРАЛНИХ НАСЕЉА

Резултати основног и коригованог индекса инфраструктурне опремљености указују да велики број руралних насеља, посебно примарних насеља смештених у брдско-планинским и планинским просторима, има низак или делимичан ниво инфраструктурне опремљености. То потврђује потребу за дефинисањем полазних инфраструктурних стандарда, који би омогућили јасније разликовање минималног нивоа опремљености који треба обезбедити у свим руралним насељима и вишег, развојног нивоа инфраструктурне опремљености коме треба тежити у виталним и функционално значајнијим насељима.

На основу спроведеног истраживања, идентификованог стања инфраструктурне опремљености руралних насеља и сагледаних потенцијала за њено унапређење, у овом раду предложени су полазни инфраструктурни стандарди руралних насеља. Они нису постављени као апстрактни или универзални нормативни захтеви, већ као плански реални и постепено оствариви стандарди, изведени из анализе просторног развоја инфраструктурних система, досадашње динамике њиховог ширења, постојећег степена опремљености, техничко – просторних ограничења и развојних потенцијала различитих типова руралних насеља. Формулисани су у складу са претходно дефинисаним показатељима за оцену инфраструктурне опремљености и имају карактер препорука које могу бити у функцији одрживог руралног развоја, унапређења квалитета живота и смањења урбано-руралних разлика.

Предложени стандарди не представљају коначно нормативно решење, већ полазну основу за њихову даљу проверу, разраду и прилагођавање у планској пракси. У том смислу издвојена су два нивоа инфраструктурне опремљености: минимални инфраструктурни стандард и развојни инфраструктурни стандард, условно означен као „Стандард 21“.

Минимални инфраструктурни стандард односи се на најнижи прихватљив ниво инфраструктурне опремљености који би требало обезбедити и у демографски ослабљеним, просторно удаљеним и морфолошки дисперзним примарним руралним насељима, посебно тамо где су услови за развој сложених инфраструктурних система ограничени. У савременим условима овај стандард подразумева: приступ насељу категорисаним путем са стабилним коловозним застором, укључујући и решења заснована на примени рециклираног асфалтног материјала; безбедно и организовано водоснабдевање засновано на максималном коришћењу постојећих локалних ресурса, при чему оно може бити обезбеђено кроз сеоске, локалне или мање групне водоводне системе, уз јасно дефинисан модел управљања, редовну контролу квалитета воде и стручну, техничку и санитарну подршку јавног комуналног предузећа; санитарно прихватљива решења одвођења отпадних вода, пре свега водонепропусне септичке јаме за домаћинства или групе домаћинстава уз организовано пражњење од стране јавног комуналног предузећа; електрификацију и сигурност у снабдевању електричном енергијом, као и бежични телекомуникациони приступ, односно покривеност мобилном мрежом, мобилним интернетом и другим бежичним комуникационим услугама.

Овако дефинисан минимални инфраструктурни стандард може се сматрати плански реалним и постепено остваривим, јер није заснован на обавезној изградњи технички најсложенијих и финансијски најзахтевнијих инфраструктурних система, већ на унапређењу постојећих ресурса, примени прилагођених техничких решења и успостављању јаснијих модела управљања. Анализа просторног развоја инфраструктуре показала је да у великом броју руралних насеља већ постоје одређени елементи инфраструктурне опремљености који се могу надоградити, технички унапредити и функционално укључити у систем организованог снабдевања и одржавања.

Посебан значај имају сеоски, локални и мањи групни водоводи, нарочито у брдско-планинским и планинским насељима, где је ширење већих јавних водоводних система често технички и економски ограничено. У бројним случајевима ови системи већ користе локалне изворе,

каптаже и гравитационе доводе, а услед депопулације често располажу капацитетима који могу задовољити потребе преосталог становништва. Због тога они представљају важан инфраструктурни ресурс, који се уз санитарну заштиту, редовну контролу квалитета воде, техничко унапређење и партнерски модел управљања месних заједница, корисника и јавних комуналних предузећа може сматрати реалном основом за достизање минималног стандарда водоснабдевања.

У области телекомуникационе инфраструктуре минимални стандард је постављен у складу са чињеницом да су бежичне телекомуникационе услуге, сателитска и мобилна мрежа доступне у највећем делу руралних простора. Савремене мобилне мреже, поред мобилне телефоније, омогућавају и мобилни широкопојасни интернет и приступ различитим дигиталним услугама, због чега представљају посебно значајно решење за просторно удаљена, слабо насељена и морфолошки дисперзна рурална насеља. Бежични приступ не треба третирати као мање вредан облик телекомуникационе опремљености. Он представља савремено, функционално адекватно и плански прихватљиво решење телекомуникационе опремљености, посебно у просторно удаљеним, слабо насељеним и морфолошки дисперзним руралним насељима, где развој жичне мреже није увек рационалан или економски оправдан.

И остали елементи минималног стандарда засновани су на решењима која су прилагођена стварним условима руралних насеља. Приступ категорисаним путем са стабилним коловозним застором, укључујући и примену економичнијих технологија као што је рециклирани асфалтни материјал, представља остварив предуслов основне саобраћајне доступности. Санитарно прихватљива решења одвођења отпадних вода, пре свега водонепропусне септичке јаме уз организовано пражњење, представљају реалан минимум у насељима у којима изградња канализационе мреже и постројења за пречишћавање није оправдана у кратком року. Због тога овај стандард представља скуп основних, али достижних услова који могу обезбедити прихватљив ниво квалитета живота и функционисања у најосетљивијим категоријама руралних насеља.

Развојни инфраструктурни стандард, односно „Стандард 21“, односи се на она рурална насеља која, захваљујући својој демографској виталности, положају, функционалном значају и развојним потенцијалима, представљају носиоце будућег развоја руралног простора у 21. веку. То су пре свега приградска насеља, рурални функционални центри, равничарска и морфолошки компактнија насеља, као и насеља са специфичним туристичким или другим развојним функцијама. Његов циљ је приближавање квалитета живота у овим насељима достигнутим стандардима урбаних средина и развијенијих руралних подручја европских држава, уз подршку одрживом руралном развоју. Овај стандард подразумева приступ насељу категорисаним путем са савременим коловозним застором, организовано јавно водоснабдевање, односно изграђену и институционално уређену водоводну инфраструктуру, организовано одвођење и пречишћавање отпадних вода, односно изграђен канализациони систем са ППОВ, развијену електроенергетску инфраструктуру са јавном расветом у насељу, развијену жичну телекомуникациону инфраструктуру која омогућава широкопојасни приступ интернету и савременим телекомуникационим услугама, стабилну покривеност сигналом мобилне 4G и 5G мреже, као и створене техничке и просторне услове за потенцијалну гасификацију насеља у подручјима у којима је то рационално и изводљиво.

Табела 60. Предлог полазних инфраструктурних стандарда руралних насеља

	Минимални инфраструктурни стандард	Развојни инфраструктурни стандард „Стандард 21“
Основна намена стандарда	Обезбеђивање најнижег прихватљивог нивоа инфраструктурне опремљености, нарочито у демографски ослабљеним, просторно удаљеним и морфолошки дисперзним примарним руралним насељима.	Достизање вишег нивоа инфраструктурне опремљености у виталним, функционално значајним и дугорочно одрживим руралним насељима.
Тип насеља на који се превасходно односи	Примарна рурална насеља, депопулациона насеља, удаљена и дисперзна насеља, насеља са ограниченим условима за развој сложених инфраструктурних система.	Приградска насеља, рурални функционални центри, равничарска и морфолошки компактнија насеља, насеља са туристичким или другим развојним функцијама.
Саобраћајна инфраструктура	Приступ насељу категорисаним путем са стабилним коловозним застором, укључујући и примену рециклираног асфалтног материјала, уколико обезбеђује проходност, безбедност и одрживост одржавања.	Приступ насељу категорисаним путем са савременим коловозним застором, уз виши ниво саобраћајне доступности и повезаности са општинским центром.
Водоводна инфраструктура	Безбедно и организовано водоснабдевање засновано на коришћењу постојећих локалних ресурса, кроз сеоске, локалне или мање групне водоводне системе, уз јасан модел управљања, контролу квалитета воде и стручну подршку ЈКП.	Организовано јавно водоснабдевање, односно изграђена и институционално уређена водоводна инфраструктура, са стабилним снабдевањем, контролом квалитета воде и могућношћу повезивања са општинским или регионалним системима.
Канализациона инфраструктура	Санитарно прихватљива решења одвођења отпадних вода, пре свега водонепропусне септичке јаме за домаћинства или групе домаћинстава, уз организовано пражњење од стране јавног комуналног предузећа.	Организовано одвођење и пречишћавање отпадних вода, односно изграђен јавни канализациони систем са ППОВ или прикључење на заједнички систем општинског центра.
Електроенергетска инфраструктура	Електрификација насеља и сигурност у снабдевању електричном енергијом.	Развијена електроенергетска инфраструктура, сигурност у снабдевању електричном енергијом и јавна расвета у насељу
Гасоводна инфраструктура	Није неопходан елемент минималног стандарда, осим у насељима у којима већ постоје технички и економски услови за коришћење гаса.	Створени технички и просторни услови за потенцијалну гасификацију насеља у подручјима у којима је то рационално и изводљиво.
Телекомуникациона и дигитална инфраструктура	Бежични телекомуникациони приступ, односно покривеност мобилном мрежом, мобилним интернетом и другим бежичним комуникационим услугама.	Развијена жична широкопојасна телекомуникациона инфраструктура, приступ брзом интернету и савременим телекомуникационим услугама, уз покривеност сигналом мобилне 4G и 5G мреже доброг или одличног квалитета.
Плански значај	Представља основни праг инфраструктурне опремљености који омогућава прихватљив ниво функционисања и квалитета живота у најосетљивијим категоријама руралних насеља.	Представља оријентациони развојни праг за инфраструктурно опремање насеља која могу имати улогу носилаца руралног развоја. Овом стандарду треба тежити приликом планирања инфраструктуре.

Овако дефинисан развојни инфраструктурни стандард може се сматрати плански оправданим и постепено остваривим, јер није постављен као апстрактан циљ, нити као универзалан захтев за сва рурална насеља. Он је заснован на уоченим правцима просторног развоја инфраструктуре, постојећим и планираним инфраструктурним капацитетима, као и на актуелним програмима унапређења инфраструктуре у Републици Србији. У том смислу, „Стандард 21“ представља руралним условима прилагођен пандан достигнутом инфраструктурном стандарду урбаних средина и развијенијих руралних подручја европских држава. Резултати спроведеног истраживања показују да су поједина приградска насеља, рурални функционални центри, равничарска и морфолошки компактнија насеља, као и насеља са туристичким и другим специфичним развојним функцијама, већ у значајној мери приближена овом стандарду. У њима су, по правилу, повољнији услови за ширење јавних водоводних и канализационих система, уређење саобраћајне доступности, развој телекомуникационе инфраструктуре, као и за постепено увођење сложенијих инфраструктурних решења.

Остваривост овог стандарда потврђују и налази претходних анализа појединачних инфраструктурних система. У области канализационе инфраструктуре, планирани програми и инвестиционе активности усмерене на изградњу канализационе мреже и постројења за пречишћавање отпадних вода, укључујући програм „Чиста Србија“, показују да се унапређење система сакупљања и пречишћавања отпадних вода све више поставља као један од приоритета комуналног опремања. Ови програми могу имати значајан ефекат и на рурална насеља, нарочито тамо где је могуће њихово прикључивање на заједничке системе општинских центара или на планиране локалне и групне системе одвођења и пречишћавања отпадних вода.

У области водоснабдевања, анализа је показала да формирање и ширење регионалних водоводних система, уз развој општинских, локалних и сеоских водовода, представља важну основу за достизање вишег стандарда водоснабдевања у руралним насељима. Посебно су значајни системи који омогућавају повезивање више насеља, стабилније снабдевање водом, бољу контролу квалитета и јаснији модел управљања. У том смислу, регионални водоводни системи у формирању и постојећи локални инфраструктурни ресурси не представљају само елемент постојеће опремљености, већ и развојну основу за постепено достизање вишег стандарда водоснабдевања.

Сличан значај има и Пројекат заједничке изградње широкопојасне комуникационе инфраструктуре у руралним пределима, који се реализује као национални пројекат уз финансијску подршку Европске уније и кредитна средства Европске банке за обнову и развој (EBRD). Пројекат је усмерен на подршку операторима у развоју оптичких мрежа у руралним подручјима и стварање услова за прикључење домаћинстава, јавних објеката и привредних субјеката на брзи интернет. Развој жичне широкопојасне инфраструктуре, уз већ широко распрострањене бежичне и мобилне телекомуникационе услуге, представља реалан правац унапређења телекомуникационе опремљености руралних насеља. Због тога се и ова компонента „Стандарда 21“ може сматрати достигнутом у насељима која имају повољнији положај, већу концентрацију становништва, функционални значај или специфичне развојне потребе.

Полазећи од наведеног, „Стандард 21“ треба посматрати као оријентациони развојни праг ка коме би требало усмеравати инфраструктурно опремање виталних, функционално значајнијих и дугорочно одрживих руралних насеља. Његова примена може бити значајна за дефинисање приоритета инфраструктурног опремања, усмеравање инвестиција и повезивање политика руралног развоја са програмима изградње и модернизације инфраструктурних система.

8. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА И ПРОВЕРА ХИПОТЕЗА

Дискусија резултата у овом поглављу организована је кроз проверу постављених хипотеза. Полазећи од резултата појединачних и синтезних анализа, разматра се у којој мери добијени налази потврђују основне претпоставке истраживања.

Хипотеза Х1.1 према којој степен инфраструктурне опремљености значајног дела руралних насеља Србије није на нивоу који обезбеђује виши квалитет живота, потпунију развојну активизацију руралних подручја и рурални развој, може се сматрати потврђеном.

Основну потврду дају резултати синтезне оцене инфраструктурне опремљености анализираних руралних насеља. Према коригованом индексу инфраструктурне опремљености, изразито ниску или ниску инфраструктурну опремљеност има 34,87% руралних насеља, док је још 27,38% делимично инфраструктурно опремљено. То значи да 62,25% руралних насеља припада категоријама изразито ниске, ниске или делимичне инфраструктурне опремљености. Умерено инфраструктурно опремљених насеља има 27,38%, док је висока инфраструктурна опремљеност утврђена код 9,80%, а потпуна код свега 0,58% руралних насеља. Оваква структура показује да је висок или потпун ниво инфраструктурне опремљености присутан само у мањем делу руралног простора.

Потврда хипотезе произлази и из анализе појединачних инфраструктурних система. Најизраженији дефицити утврђени су код гасоводне и канализационе инфраструктуре, док су рурална насеља најбоље опремљена електроенергетском, а делимично и телекомуникационом инфраструктуром.

Прикљученост станова на гасоводну мрежу у руралним насељима Србије износи свега 6,75%, док је у планинским руралним насељима готово занемарљива и износи 0,10%. У анализираним општинама гасификација је просторно веома ограничена: седам општина уопште нема прикључке на гасоводну мрежу, док у осталих пет општина само седам руралних насеља има изграђену дистрибутивну гасоводну мрежу и прикључак на гасовод, што чини око 2% укупног броја руралних насеља обухваћених детаљном анализом.

Канализациона инфраструктура представља један од највећих инфраструктурних дефицита руралних насеља. На нивоу Србије, на јавну канализацију прикључено је само 14,27% станова у руралним насељима, 66,69% користи септичке јаме, док је 19,04% без прикључка. У анализираним општинама јавну канализациону мрежу има само 4,90% руралних насеља, а на јавну канализацију прикључено је свега 6,50% руралних станова. То значи да 85,73% руралних станова у Србији и 93,50% руралних станова у анализираним општинама није прикључено на јавни канализациони систем.

У области водоснабдевања, у руралним насељима Србије на јавни водовод прикључено је 44,91% станова, на сеоски водовод 24,55%, док је 30,53% станова без прикључка на јавни или сеоски водовод. У анализираним општинама стање је неповољније, јер 51,80% руралних станова није прикључено на јавни или сеоски водовод, док 60% руралних насеља нема изграђен водовод. Укупно посматрано, 55,09% руралних станова у Србији и 63,19% руралних станова у анализираним општинама нема јавно водоснабдевање.

У области саобраћајне инфраструктуре ограничења су посебно изражена у квалитету путне мреже и временској доступности општинских центара. На нивоу Србије, 43,53% општинских путева нема савремени коловозни застор, док је у планинским општинама тај удео 63,11%, а у општинама са потпуно планинском територијом 70,92%. Неповољно стање утврђено је и у анализираним општинама, где је 53,57% општинских путева без савременог коловоза. Уједно, 29,71% руралних насеља налази се на удаљености већој од 30 минута путовања до општинског центра, при чему је 11,71% удаљено више од 45 минута. Ови подаци показују да проблем саобраћајне инфраструктуре није само у постојању путне мреже, већ пре свега у њеном

квалитету, проходности и способности да обезбеди функционалну интеграцију руралних насеља.

Код телекомуникационе и дигиталне инфраструктуре стање је повољније у погледу удела руралних домаћинстава са приступом интернету, али су просторни дефицити и даље изражени. На нивоу Србије 93,70% руралних домаћинстава има приступ интернету, али су истовремено идентификована 1.323 рурална насеља без фиксног широкопојасног приступа, што чини око 29% свих руралних насеља. У приближно 62% руралних насеља Србије широкопојасни приступ интернету није доступан или је покривеност домаћинстава недовољна. У анализираним општинама 85,34% руралних домаћинстава има приступ интернету, али 55,04% руралних насеља нема фиксни широкопојасни приступ. Иако 4G мрежа обухвата око 96–98% становништва, њена територијална покривеност је нижа и износи око 75–82%, што указује да део руралних, планинских и слабо насељених простора и даље нема довољно квалитетну и поуздану мобилну покривеност.

Електроенергетска инфраструктура представља најразвијенији инфраструктурни систем, јер је електрификација руралних насеља у највећој мери завршена. Међутим, и у овом систему су присутна квалитативна ограничења, нарочито у планинским руралним насељима, где су проблеми везани за застарелост дистрибутивне мреже, поузданост снабдевања и неуједначену развијеност јавне расвете. То показује да само присуство инфраструктурног система не значи нужно и задовољавајући квалитет инфраструктурне опремљености.

На основу наведених резултата, хипотеза X1.1 може се сматрати потврђеном. Иако су поједини инфраструктурни системи, пре свега електроенергетска и телекомуникациона инфраструктура, достигли виши степен распрострањености, укупна инфраструктурна опремљеност значајног дела руралних насеља Србије и даље није на нивоу који би обезбедио равномернији територијални развој, виши квалитет живота и потпунију развојну активизацију руралних подручја.

Хипотеза X1.2, према којој између урбаних и руралних насеља постоје изражене разлике у степену инфраструктурне опремљености, које се испољавају на националном, регионалном и локалном нивоу, као и кроз различите врсте инфраструктурних система, може се сматрати потврђеном.

Најјаснија потврда добијена је применом коригованог индекса инфраструктурне опремљености. Од укупно 15 урбаних насеља у анализираним општинама, пет је потпуно, а осам високо инфраструктурно опремљено, што значи да 86,67% урбаних насеља припада највишим категоријама опремљености. Насупрот томе, код руралних насеља висока и потпуна инфраструктурна опремљеност заједно обухватају само 10,38% насеља, док већина припада категоријама нижег и средњег нивоа опремљености. Овај однос показује да је инфраструктурна предност урбаних насеља системска, а не ограничена на појединачне инфраструктурне системе.

Највеће урбано-руралне разлике утврђене су код канализационе, гасоводне и водоводне инфраструктуре. Код водоснабдевања, на националном нивоу је на јавни водовод прикључено 96,31% станова у урбаним насељима, док је у руралним насељима тај удео 44,91%. У анализираним општинама разлика је још израженија: у урбаним насељима је на јавни водовод прикључено 95,73% станова, док је у руралним насељима на јавни водовод прикључено 36,81%, а на сеоски водовод 11,39% станова. Регионалне разлике су посебно изражене у Шумадији и Западној Србији, где је на јавни водовод прикључено 96,44% урбаних и 32,73% руралних станова, у Јужној и Источној Србији 95,68% урбаних и 30,10% руралних станова, док је у планинским општинама прикључено 96,03% урбаних и 27,95% руралних станова.

Најизразитији урбано-рурални јаз утврђен је код канализационе инфраструктуре. На нивоу Србије, 87,31% станова у урбаним насељима прикључено је на јавну канализацију, док је у руралним насељима тај удео 14,27%. Регионална анализа потврђује исти образац: у Војводини

је прикључено 78,64% урбаних и 12,55% руралних станова, у Београдском региону 88,40% урбаних и 24,68% руралних, у Шумадији и Западној Србији 92,26% урбаних и 13,38% руралних, а у Јужној и Источној Србији 91,72% урбаних и 13,03% руралних станова. Разлике су изражене и у планинским општинама, где је на јавну канализацију прикључено 91,86% урбаних и 17,19% руралних станова. У анализираним општинама јавна канализација је развијена у 86,67% урбаних насеља, али само у 4,90% руралних насеља, док је на нивоу станова прикључено 77,47% урбаних и 6,50% руралних станова. Ови подаци показују да су рурална насеља, на националном, регионалном, планинском и локалном нивоу, у великој мери изостављена из организованог система одвођења отпадних вода.

Изражене разлике постоје и код гасоводне инфраструктуре. На нивоу Републике Србије, удео прикључених станова у урбаним насељима износи 14,37%, што је више него двоструко у односу на рурална насеља, где износи 6,75%. Регионалне разлике додатно појачавају овај јаз: у Шумадији и Западној Србији прикљученост урбаних станова износи 14,09%, док је у руралним насељима 1,10%, а у Јужној и Источној Србији 0,32%. У Војводини су урбана и рурална насеља релативно ближа, са 33,08% прикључених станова у урбаним и 25,53% у руралним насељима, док је у планинским руралним насељима прикљученост готово занемарљива и износи 0,10%. То показује да је гасоводна инфраструктура развијана пре свега у урбаним центрима и равничарским просторима, док су рурална, планинска и периферна подручја углавном остала изван система.

Код саобраћајне инфраструктуре урбано-руралне разлике испољавају се посредно, пре свега кроз квалитет општинске путне мреже, која има највећи значај за повезивање руралних насеља. Док су урбана насеља, по правилу, повезана државним путевима са савременим коловозом, код општинских путева стање је знатно неповољније. На националном нивоу 43,53% општинских путева нема савремени коловозни застор. У планинским општинама тај удео износи 63,11%, док у општинама са потпуно планинском територијом 70,92% општинских путева нема савремени коловоз. То показује да је квалитет локалне путне мреже значајно ограничење саобраћајне доступности и функционалне интеграције руралних насеља, нарочито у планинским подручјима.

Најмање урбано-руралне разлике утврђене су код електроенергетске инфраструктуре и мобилне телекомуникационе покривености. Код електроенергетске инфраструктуре основни ниво опремљености је готово уједначен, јер је електрификација у Србији у највећој мери реализована у свим насељима. Међутим, разлике нису у потпуности отклоњене, већ се испољавају у квалитету, поузданости и модернизованости дистрибутивне мреже, као и у развијености јавне расвете. Јавна расвета је развијена у свим урбаним насељима, док у делу руралних насеља није у потпуности изграђена. Због тога су код овог система разлике пре свега функционалне и квалитативне, а не квантитативне.

Код телекомуникационе и дигиталне инфраструктуре разлике су мање него код канализационе и гасоводне инфраструктуре, али су и даље присутне у просторно дисперзним, периферним и планинским руралним насељима. Делимично приближавање урбаних и руралних насеља видљиво је код општег приступа интернету: у руралним домаћинствима приступ интернету износи 93,70%, док је укупан просек Србије 98,00%, што указује да је у урбаним домаћинствима приступ интернету готово потпун. Међутим, разлика је знатно израженија код фиксног широкопојасног приступа. У Србији су идентификована 1.323 рурална насеља без фиксног широкопојасног приступа интернету, што чини око 29% свих руралних насеља, док је у урбаним насељима овај вид приступа знатно потпуније обезбеђен. У анализираним општинама 85,34% руралних домаћинстава има приступ интернету, али 55,04% руралних насеља нема фиксни широкопојасни приступ.

Код мобилне инфраструктуре, 4G мрежа на нивоу Србије има веома висок обухват становништва, око 96–98% у 2025. години, али је њена територијална покривеност нижа и износи око 75–82%. Ова разлика показује да се непокривени или слабије покривени простори

претежно односе на рурална, слабије насељена, периферна и брдско-планинска подручја. За разлику од урбаних насеља, која су у потпуности покривена мобилном мрежом и претежно сигналом доброг и одличног квалитета, у појединим руралним просторима и даље постоје ограничења у квалитету и поузданости сигнала. То указује да висок обухват становништва мобилном мрежом не значи и потпуно отклањање урбано-руралних разлика у квалитету мобилне покривености.

У целини, урбано-руралне разлике у инфраструктурној опремљености најмање су изражене у Војводини и Београдском региону, веће су у Шумадији и Западној Србији и Јужној и Источној Србији, а најизраженије у планинским општинама. Ова правилност указује да се инфраструктурни јаз повећава са порастом периферности, дисперзности насељске мреже, сложености природно-географских услова и нижег степена развијености простора.

На основу наведених резултата, хипотеза Х1.2 је потврђена. Урбана насеља имају знатно виши степен инфраструктурне опремљености од руралних насеља. Разлике су најизраженије код канализационе, гасоводне и јавне водоводне инфраструктуре, значајне су код саобраћајне и телекомуникационе инфраструктуре, док се код електроенергетске инфраструктуре и мобилне покривености испољавају углавном кроз квалитет, поузданост и просторну неуједначеност услуге. У целини, резултати показују да урбано-руралне разлике у инфраструктурној опремљености имају јасну системску, просторну и функционалну димензију.

Хипотеза Х1.3, према којој су рурална насеља Србије изразито хетерогена у погледу инфраструктурне опремљености, при чему се разлике између самих руралних насеља испољавају у зависности од њихових просторних, демографских, функционалних и природно-географских специфичности, може се сматрати потврђеном.

Резултати истраживања показују да рурална насеља не представљају инфраструктурно хомогену категорију. Разлике се јављају у степену опремљености, типу инфраструктурних система, начину њихове организације и функционалности, а условљене су регионалним положајем, рељефом, морфологијом насеља, демографском виталношћу, функционалним значајем и доступношћу.

Синтезну потврду хипотезе даје кориговани индекс инфраструктурне опремљености анализираних руралних насеља. Изразито ниску и ниску инфраструктурну опремљеност има 34,87% руралних насеља, делимичну 27,38%, а умерену такође 27,38%. Насупрот томе, висока инфраструктурна опремљеност утврђена је код 9,80%, а потпуна код свега 0,58% руралних насеља. Оваква расподела показује да се рурална насеља јављају у готово свим класама инфраструктурне опремљености, што непосредно потврђује њихову унутрашњу хетерогеност.

Хетерогеност је посебно изражена на нивоу анализираних општина. У равничарским и просторно приступачнијим општинама, као што су Чока, Тител и Лапово, рурална насеља припадају највишим категоријама инфраструктурне опремљености: у Чоки и Тителу сва рурална насеља су високо или потпуно инфраструктурно опремљена, док је у Лапову потпуна инфраструктурна опремљеност утврђена код оба насеља. Насупрот томе, у планинским и просторно разуђеним општинама, као што су Куршумлија, Сјеница и Сурдулица, знатно је већа заступљеност нижих категорија опремљености. У Куршумлији је 37,78% насеља у категорији изразито ниске, 20,00% у категорији ниске, а 30,00% у категорији делимичне инфраструктурне опремљености. У Сјеници су изразито ниска, ниска и делимична опремљеност заступљене са 15,84%, 24,75% и 25,74%, док је у Сурдулици 26,83% насеља изразито ниско, а 29,27% ниско инфраструктурно опремљено.

Разлике се потврђују и кроз појединачне инфраструктурне системе. Код саобраћајне инфраструктуре хетерогеност је највидљивија у квалитету општинских путева. У Војводини 86,47% општинских путева има савремени коловоз, док је у Јужној и Источној Србији тај удео 48,24%, у планинским општинама 36,89%, а у општинама са потпуно планинском територијом

29,08%. Исти образац јавља се и у анализираним општинама: Чока и Тител имају потпуно модернизовану општинску путну мрежу, Лапово и Лајковац веома висок удео путева са савременим коловозом, док су Сјеница, Куршумлија и Сурдулица знатно неповољније опремљене. То показује да се рељеф, периферност, просторна разуђеност и функционална повезаност директно одражавају на квалитет саобраћајне инфраструктуре.

Код водоводне инфраструктуре разлике су видљиве у степену прикључености на јавне системе и у облицима водоснабдевања. У руралним насељима Војводине на јавни водовод прикључено је 72,76% станова, док је у Јужној и Источној Србији тај удео 30,10%, а у руралним планинским насељима 27,95%. Истовремено, у планинским руралним насељима много већи значај имају сеоски и месни водоводи, на које је прикључено 47,78% станова. То показује да су равничарска, компактнија и приступачнија насеља чешће интегрисана у јавне системе, док су планинска, дисперзна и периферна насеља више ослоњена на локалне и индивидуалне облике водоснабдевања.

Канализациона инфраструктура је слабо развијена у руралним насељима у целини, али се и у оквиру тог општег дефицита јављају просторне и функционалне разлике. На нивоу руралних насеља Србије на јавну канализацију прикључено је 14,27% станова, при чему су регионалне вредности релативно ниске: у Београдском региону 24,68%, Војводини 12,55%, Шумадији и Западној Србији 13,38%, а Јужној и Источној Србији 13,03%. Међутим, удео станова без решеног одвођења отпадних вода, односно без прикључка на јавну канализацију и без септичке јаме, знатно је већи у Јужној и Источној Србији, где износи 27,37%, као и у руралним планинским насељима, где достиже 29,61%, док је у Војводини 7,57%. У руралном простору јавна канализација се најчешће јавља у приградским насељима, субопштинским и општинским руралним центрима и појединим функционално развијенијим насељима.

Најизразитији доказ инфраструктурне хетерогености представља гасоводна инфраструктура. У руралним насељима Војводине на гасоводну мрежу прикључено је 25,53% станова, док је у Јужној и Источној Србији тај удео 0,32%, а у руралним планинским насељима свега 0,10%. То указује на јасну просторну поларизацију: рурална насеља у равничарским и инфраструктурно повољнијим деловима Србије, пре свега у Војводини, имају знатно веће могућности приступа гасоводној мрежи, док су јужни, источни, југозападни и планински рурални простори готово изван овог система. Овај образац потврђују и анализирани општине: у Тителу је гасоводна мрежа изграђена у свим руралним насељима, у Баточини и Лапову у по једном руралном насељу, док у већини осталих анализираних општина рурална насеља нису гасификована.

Електроенергетска инфраструктура је најравномерније развијен инфраструктурни систем, али ни код ње разлике нису у потпуности отклоњене. Основни ниво електрификације је готово уједначен, док се разлике јављају у квалитету мреже, поузданости снабдевања и развијености јавне расвете. Непотпуна развијеност јавне расвете посебно је везана за три планинске и најнеразвијеније општине: Куршумлију, Сјеницу и Сурдулицу.

Код телекомуникационе и дигиталне инфраструктуре хетерогеност се највише испољава у доступности фиксног широкопојасног приступа. У равничарским и приступачнијим општинама, као што су Чока, Тител, Баточина и Лапово, сва рурална насеља имају фиксни широкопојасни приступ. Насупрот томе, без приступа је 78,00% руралних насеља у Сјеници, 76,67% у Куршумлији и 69,23% у Сурдулици. То показује да демографска величина, морфолошка компактност, функционални значај и положај у односу на постојеће телекомуникационе чворове значајно утичу на доступност дигиталне инфраструктуре.

Мобилна мрежа представља специфичан пример инфраструктуре која је релативно уједначено развијена у погледу просторне покривености, али не и у погледу квалитета сигнала. У равничарским општинама, као што су Чока, Тител и Богатић, доминирају површине са добрим и одличним 4G сигналом, док је у брдско-планинским општинама већи удео површина са задовољавајућим и незадовољавајућим сигналом. То је посебно изражено у Мајданпеку,

Бољевцу, Куршумлији и Сурдулици, што потврђује утицај рељефа, просторне разуђености и дисперзног размештаја насеља на квалитет мобилне покривености.

На основу наведених резултата, хипотеза X1.3 је потврђена. Рурална насеља Србије нису инфраструктурно хомогена категорија, већ се међусобно разликују према степену прикључености на јавне системе, облицима водоснабдевања, начину одвођења отпадних вода, доступности гасоводне и дигиталне инфраструктуре, квалитету путне мреже и стабилности мобилног сигнала. Виши степен инфраструктурне опремљености најчешће имају равничарска, приградска, долинска, компактнија и функционално значајнија рурална насеља, док су најнеповољније опремљена планинска, удаљена, дисперзна, демографски ослабљена и примарна насеља. Инфраструктурна опремљеност руралних насеља зато се мора тумачити као резултат укрштања просторних, демографских, функционалних и природно-географских специфичности, а не као јединствено и равномерно стање руралног простора Србије.

Хипотеза X1.4, према којој се степен инфраструктурне опремљености руралних насеља налази у међузависном односу са њиховом развијеношћу, функционалним значајем и положајем у мрежи насеља, може се сматрати потврђеном.

Резултати истраживања показују да је виши степен инфраструктурне опремљености карактеристичан је за рурална насеља у развијенијим регионима и општинама, за насеља вишег хијерархијског ранга, приградска насеља, насеља у близини општинских центара и просторно приступачнија насеља. Насупрот томе, нижи ниво опремљености најчешће се јавља у неразвијеним и девастираним општинама, као и у удаљеним, планинским, демографски ослабљеним и функционално слабије интегрисаним руралним насељима.

Посебна потврда ове хипотезе добија се поређењем руралних насеља у развијенијим општинама са насељима у Куршумлији, Сјеници и Сурдулици, које припадају најнеповољнијим категоријама развијености.

Овај однос најјасније потврђује кориговани индекс инфраструктурне опремљености. Рурална насеља која достижу највиши степен инфраструктурне опремљености релативно су малобројна и, по правилу, припадају насељима вишег хијерархијског и функционалног ранга, повољнијег просторног положаја и развијенијег локалног окружења. Потпуно инфраструктурно опремљена су само два рурална насеља, од којих је једно рурални општински центар, а друго приградско насеље. Високу инфраструктурну опремљеност има 34 рурална насеља, међу којима доминирају насеља из развијенијих и претежно равничарских општина, функционално значајнија насеља и приградска насеља. У категоријама потпуне и високе инфраструктурне опремљености издвајају се рурални општински центар, два субопштинска центра, шест центара заједнице руралних насеља, десет равничарских планских војвођанских насеља и шеснаест приградских насеља са претежно урбаним обележјима.

Веза између степена развијености општина и инфраструктурне опремљености руралних насеља јасно се потврђује податком да је у општинама које припадају најнеповољнијим категоријама развијености, односно четвртој категорији и групи девастираних општина, највећи део насеља концентрисан у нижим категоријама инфраструктурне опремљености. У Куршумлији, као девастираној општини, 87,78% насеља налази се у категоријама изразито ниске, ниске или делимичне инфраструктурне опремљености. У Сјеници и Сурдулици, које припадају четвртој категорији развијености, у тим категоријама је 66,33%, односно 60,98% насеља. Насупрот томе, у Лапову, као општини друге категорије развијености, оба насеља су потпуно инфраструктурно опремљена, док Лајковац, као општина прве категорије развијености, има знатно повољнију структуру, са већим уделом умерено и високо опремљених насеља.

Исти образац потврђују и појединачни инфраструктурни системи, изузев електроенергетске инфраструктуре, код које је основни ниво опремљености уједначеније развијен. И у оквиру овог система уочавају се разлике квалитативног карактера, јер јавна расвета није у потпуности

развијена управо у општинама које припадају најнеповољнијим категоријама развијености, односно четвртој категорији и групи девастираних општина.

Код саобраћајне инфраструктуре, развијеније и просторно приступачније општине имају знатно повољније квалитативно стање општинске путне мреже. У војвођанским општинама Чока и Тител сви општински путеви су са савременим коловозом, док у Лајковцу и Лапову савремени коловоз има 94,12%, односно 95,50% општинских путева. Насупрот томе, у Куршумлији тај удео износи 17,27%, у Сјеници 24,66%, а у Сурдулици 49,48%. На регионалном нивоу, удео општинских путева са савременим коловозом нижи је у Шумадији и Западној Србији (54,95%) и Јужној и Источној Србији (48,24%), док у Војводини, као развијенијем и претежно равничарском региону, износи 86,47%. Посебно неповољно стање утврђено је у планинским општинама, где савремени коловоз има 36,89% општинских путева, односно 29,08% у општинама са потпуно планинском територијом.

Канализациона инфраструктура потврђује повезаност инфраструктурне опремљености са функционалним значајем насеља и достигнутом нивоом развијености подручја. У анализираним општинама јавна канализациона мрежа у руралном простору развијена је ограничено и углавном се јавља у насељима вишег функционалног ранга, односно у руралним општинским и субопштинским центрима, као и у приградским насељима ближе повезаним са урбаним центрима. У руралним насељима Куршумлије нема прикључених станова на јавну канализацију, што потврђује да се најсложенији комунални системи најспорије развијају у неразвијеним, периферним и функционално слабије интегрисаним руралним просторима.

Код фиксног широкопојасног приступа такође је јасна веза између инфраструктурне опремљености, развијености општине и положаја руралних насеља у мрежи. Најнеповољније вредности утврђене су у општинама које припадају најнижим категоријама развијености: без фиксног широкопојасног приступа је 78,00% руралних насеља у Сјеници, 76,67% у Куршумлији и 69,23% у Сурдулици. Ове вредности су знатно неповољније од просека анализираних општина, где је без приступа 55,04% руралних насеља, као и од просека за рурална насеља Србије, који износи 29,00%. Насупрот томе, у развијенијим војвођанским општинама Чока и Тител, као и у равничарским општинама Лапово, Баточина и Лајковац, сва рурална насеља имају фиксни широкопојасни приступ.

Код гасоводне инфраструктуре веза са развијеношћу подручја потврђује се на регионалном нивоу. У развијенијем Региону Војводине на гасоводну мрежу прикључено је 25,53% станова у руралним насељима, док је у недовољно развијеним регионима тај удео вишеструко нижи: у Шумадији и Западној Србији 1,10%, а у Јужној и Источној Србији 0,32%. То показује да је гасоводна инфраструктура у руралним насељима, изузев Војводине, минимално развијена и да зависи од регионалне развијености, доступности дистрибутивних система и економске оправданости ширења мреже.

На основу наведеног, хипотеза X1.4 је потврђена. Инфраструктурна опремљеност руралних насеља непосредно је повезана са степеном развијености општине, функционалним значајем насеља, положајем у мрежи, доступношћу и природно-географским условима. Развијенија, приступачнија и функционално значајнија рурална насеља имају виши степен инфраструктурне опремљености, док се у неразвијеним, планинским и периферним општинама инфраструктурни дефицити јављају истовремено као показатељ развојног заостајања и као фактор који додатно ограничава квалитет живота, функционалну интеграцију и могућности руралног развоја.

Хипотеза X1.5, према којој у депопулационим руралним насељима смањење броја становника и корисника инфраструктурних услуга може довести до релативне довољности, а у појединим случајевима и до вишка постојећих инфраструктурних капацитета, али да такав однос не представља показатељ вишег степена развијености, већ последицу демографског пражњења и смањене функционалне тражње, може се сматрати потврђеном.

Ова хипотеза најјасније се потврђује код система чији су капацитети изграђени у периоду већег броја становника и корисника. У условима депопулације, исти инфраструктурни капацитети могу постати релативно довољни за смањен број корисника, али то не указује на виши степен развијености, већ на слабију искоришћеност постојећих система.

Код телекомуникационе инфраструктуре то се посебно уочава на примеру фиксне телефонске мреже засноване на бакарним парицама. Број корисника фиксне телефоније достигао је максимум 2010. године, након чега бележи континуирано смањење. Мање оптерећење постојеће бакарне мреже омогућило је њену функционалну пренамену и технолошко унапређење применом DSLAM опреме и DSL технологија. На тај начин бакарна мрежа обезбеђује ADSL и VDSL широкопојасни приступа интернету у делу руралних насеља у којима оптичка и кабловска инфраструктура нису развијене. Међутим, то не представља показатељ високог степена телекомуникационе развијености, јер је бакарна мрежа технолошки ограничена у односу на савремене оптичке системе, али је истовремено важан постојећи ресурс за обезбеђивање основног нивоа дигиталне повезаности. Њена релативна расположивост пре свега је последица пада броја корисника класичне фиксне телефоније и преусмеравања тражње ка мобилним и интернет услугама.

Сличан образац јавља се код сеоских, локалних и мањих групних водовода. У бројним брдско-планинским и планинским насељима ови системи су грађени у периоду већег броја становника, када често нису могли у потпуности да задовоље потребе свих корисника. Међутим, услед депопулације и смањења броја корисника, данас у појединим случајевима располажу капацитетима који могу да задовоље потребе преосталог становништва. Ипак, њихова релативна довољност није резултат развојног напретка, већ смањеног притиска на систем. Њихово даље функционисање зависи од санације губитака у мрежи, санитарне заштите изворишта, контроле квалитета воде, техничког унапређења и јаснијег модела управљања.

Код електроенергетске инфраструктуре, електрификација руралних насеља је у највећој мери завршена, али се у појединим депопулационим подручјима јавља слаба оптерећеност трафостаница 10/0,4 kV. Та појава указује да мањи број корисника и смањена потрошња могу створити утисак довољности постојећих капацитета. Међутим, та довољност није последица модернизације мреже, већ опадања потрошње и слабљења функционалне тражње.

Код мобилне и бежичне телекомуникационе инфраструктуре мањи број сталних корисника у депопулационим насељима може значити мање оптерећење постојећих базних станица. Ипак, то не значи да је мрежа просторно и квалитативно довољно развијена, јер у разуђеним, планинским и периферним насељима и даље постоје проблеми покривености, стабилности сигнала и доступности брзог интернета.

На основу наведеног, хипотеза X1.5 је потврђена. У депопулационим руралним насељима поједини инфраструктурни капацитети могу бити релативно довољни за мањи број преосталих корисника, што је посебно видљиво код бакарне телекомуникационе мреже, локалних и сеоских водовода, електроенергетске мреже и делом мобилних комуникација. Међутим, такав однос није показатељ вишег степена развијености, већ последица демографског пражњења, смањења броја корисника и опадања функционалне тражње. Због тога се у планирању инфраструктуре овај феномен не може тумачити као развојна предност, већ као основ за рационалну санацију, модернизацију, пренамену и ефикасније управљање постојећим инфраструктурним ресурсима.

Хипотеза X1.6, према којој хетерогеност руралних простора Србије искључује могућност унифицираног приступа планирању инфраструктуре, због чега дефинисање инфраструктурних стандарда, смерница и диференцираних модела планирања, прилагођених различитим типовима руралних насеља, може представљати важан инструмент политике руралног развоја, унапређења квалитета живота и смањења урбано-руралних разлика, може се сматрати потврђеном.

Потврда ове хипотезе произлази из претходно проверених хипотеза, којима је утврђено да рурална насеља нису инфраструктурно хомогена категорија. Разлике у инфраструктурној опремљености испољавају се између урбаних и руралних насеља, али и унутар самог руралног простора, у зависности од регионалног положаја, развијености општине, функционалног значаја насеља, доступности, демографске виталности и природно-географских услова.

Додатну потврду даје структура анализираног простора. Према хипсометријској типологији, равничарска насеља учествују са 16,57%, брдска са 30,39%, а планинска са 53,04%. Насупрот томе, у равничарским насељима концентрисано је 55,92% руралног становништва, у брдским 26,70%, а у планинским свега 17,38%. Овај несклад између броја насеља и концентрације становништва показује да су услови инфраструктурног опремања битно различити у равничарским, брдским и планинским просторима.

Хетерогеност је изражена и према демографској величини и густини насељености. Насеља до 250 становника чине 69,45% руралних насеља, при чему 37,46% има до 50 становника. Средње величинске категорије, од 251 до 1.000 становника, обухватају 24,50%, док насеља са више од 1.000 становника чине свега 6,05%.

Према густини насељености, 64,36% насеља припада најнижим категоријама, са мање од 20 ст./km², 30,11% средњим категоријама, од 20 до 100 ст./km², док је само 5,53% насеља у вишим категоријама густине, са више од 100 ст./km². То потврђује да је велики део руралне насељске мреже демографски уситњен, слабо насељен и неповољан за примену класичних централизованих инфраструктурних модела.

Просторна доступност такође указује на јасну диференцијацију: 15,71% руралних насеља налази се до 5 km од општинског центра, 64,86% у зонама од 5 до 30 km, док је 19,43% насеља удаљено више од 30 km.

Поред тога, еколошка ограничења обухватају значајан део анализираног простора: заштићена подручја чине 15,07%, а национална еколошка мрежа 33,66% анализираних територије. Ови показатељи потврђују да анализирани рурални простор није хомоген ни по рељефу, ни по демографској структури, ни по густини корисника, ни по доступности, ни по еколошким ограничењима.

На основу ових резултата, унифицирани приступ планирању инфраструктуре није просторно, функционално ни економски оправдан. Исти модел не може бити подједнако применљив у равничарским, компактним и демографски виталнијим насељима, као и у планинским, дисперзним, удаљеним и депопулационим насељима. У приступачнијим и развојно виталнијим руралним насељима приоритет има комплетирање и модернизација мрежних система, пре свега канализације, пречишћавања отпадних вода, гасификације и савремених телекомуникационих мрежа. Насупрот томе, у планинским, разбијеним и демографски ослабљеним насељима већи значај имају децентрализоване, локалне, фазне и економски одрживе решења, уз санацију, модернизацију и боље управљање постојећим инфраструктурним капацитетима. У еколошки осетљивим просторима инфраструктурни развој мора бити усклађен са режимима заштите и условима очувања природних вредности.

На основу наведеног, хипотеза X1.6 је потврђена. Планирање инфраструктуре у руралним насељима треба да се заснива на инфраструктурним стандардима различитог нивоа: основним стандардима, неопходним за прихватљив квалитет живота, и развојним стандардима, усмереним на активирање потенцијала руралних подручја. Њихова примена не може бити унифицирана, већ треба да се остварује кроз диференциране моделе инфраструктурног опремања, прилагођене различитим типовима руралних насеља и простора. Такав приступ представља важан инструмент руралног развоја, унапређења квалитета живота и постепеног смањења урбано-руралних разлика.

Основна хипотеза X1, према којој планирање и развој инфраструктуре представљају једну од кључних компоненти одрживог руралног развоја, јер инфраструктурна

опремљеност утиче на квалитет живота, доступност услуга, функционалну организованост, развојне могућности и укупну одрживост руралних подручја и насеља, може се сматрати потврђеном на синтетичком нивоу.

Ова хипотеза не проверава се преко једног или групе више показатеља, већ кроз резултате посебних хипотеза, којима су анализирани степен инфраструктурне опремљености руралних насеља, урбано-руралне разлике, унутрашња хетерогеност руралног простора, повезаност инфраструктуре са развијеношћу и функционалним значајем насеља, као и потреба за диференцираним моделима инфраструктурног планирања.

Резултати истраживања показују да инфраструктурна опремљеност није само техничко питање постојања мрежа, објеката и прикључака, већ један од кључних показатеља функционалне интегрисаности, доступности услуга, квалитета живота и развојних могућности руралних насеља. Значајан део руралних насеља Србије не достиже ниво инфраструктурне опремљености који би омогућио стабилнију развојну активизацију, док су урбано-руралне разлике најизраженије код канализационе, гасоводне и јавне водоводне инфраструктуре. Истовремено, утврђено је да се инфраструктурни дефицити најчешће концентришу у планинским, периферним, демографски ослабљеним и функционално слабије интегрисаним руралним насељима.

Потврђено је и да инфраструктура има двоструку развојну улогу. С једне стране, она представља предуслов руралног развоја, јер омогућава доступност услуга, повезаност, комунални стандард, дигиталну интеграцију и активирање локалних потенцијала. С друге стране, степен инфраструктурне опремљености истовремено је и показатељ достигнутог нивоа развијености, јер су развијенија, приступачнија и функционално значајнија рурална насеља по правилу боље инфраструктурно опремљена од удаљених, дисперзних и депопулационих насеља.

На основу наведеног, основна хипотеза Х1 може се сматрати потврђеном. Планирање инфраструктуре у руралним подручјима није само секторски или технички задатак, већ један од кључних инструмената руралног развоја и неизоставан део политике руралног развоја. Због тога инфраструктурна опремљеност има непосредан значај за квалитет живота, доступност услуга, смањење урбано-руралних разлика, јачање функционалне интеграције, активирање развојних потенцијала и укупну одрживост руралних насеља и подручја Србије.

9. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

На основу спроведеног истраживања може се закључити да је у руралним просторима Србије остварен значајан просторни, технолошки и функционални развој инфраструктурних система, али да је обухват руралних насеља основним инфраструктурним мрежама и услугама и даље изразито неуједначен. Развој путне, водоводне, канализационе, електроенергетске, гасоводне и телекомуникационе инфраструктуре није имао исту динамику, просторни домет ни развојни ефекат у различитим типовима руралних подручја. Модернизација појединих система, ширење телекомуникационих и дигиталних услуга, развој регионалних и локалних мрежа, као и постојећи и планирани инвестициони програми, створили су претпоставке за побољшање инфраструктурног стандарда руралних насеља. Међутим, резултати истраживања показују да значајан део руралних насеља и даље није инфраструктурно опремљен на нивоу који би обезбедио виши квалитет живота, потпунију функционалну интеграцију, развојну активизацију и одржив рурални развој.

Инфраструктурни развој руралних простора Србије има изразито селективан карактер. Повољнији је у просторно приступачнијим, демографски стабилнијим, морфолошки компактнијим и функционално значајнијим насељима, нарочито у равничарским и развијенијим општинама. Насупрот томе, у планинским, периферним, разбијеним, демографски ослабљеним и функционално слабије интегрисаним насељима инфраструктурна опремљеност је знатно ограниченија. Тиме је потврђено да инфраструктурна опремљеност руралних насеља није само резултат секторског развоја појединачних система, већ последица сложеног укрштања природно-географских, просторних, морфолошких, демографских, функционалних, економских и институционалних фактора.

Посебно је значајно што резултати истраживања показују да се рурална насеља Србије не могу посматрати као јединствена и хомогена категорија. Унутрашње разлике између руралних насеља често су изражене готово колико и разлике између урбаних и руралних насеља. Рурална насеља се јављају у различитим класама инфраструктурне опремљености. Према коригованом индексу инфраструктурне опремљености, више од трећине анализираних руралних насеља припада категоријама изразито ниске и ниске инфраструктурне опремљености, док је потпуна инфраструктурна опремљеност утврђена само код веома малог броја насеља. То показује да висок степен инфраструктурне опремљености није општа карактеристика руралног простора, већ обележје ограниченог броја повољније позиционираних, приступачнијих и развојно виталнијих насеља.

Најповољнији степен инфраструктурне опремљености утврђен је у равничарским и просторно приступачнијим општинама, посебно у Чоки, Тителу и Лапову, где су рурална насеља у већој мери обухваћена основним инфраструктурним системима. Ови простори имају повољнију морфологију, већу концентрацију становништва, мања просторна ограничења и боље услове за развој колективних инфраструктурних система. Насупрот томе, најнеповољније стање утврђено је у неразвијеним планинским, просторно разуђеним и депопулационим општинама, као што су Куршумлија, Сјеница и Сурдулица. У овим општинама велики број насеља има малу демографску величину, дисперзну морфолошку структуру, неповољан положај у односу на општинске центре и ограничене могућности за економски оправдан развој класичних мрежних система. Због тога се инфраструктурно планирање у таквим просторима не може заснивати на моделима који су примерени компактним, равничарским и демографски стабилнијим насељима. Одређена одступања од ових образаца уочена су у Богатићу и Лучанима, што је образложено у претходним одељцима.

Анализа појединачних инфраструктурних система показала је да су рурална насеља најбоље опремљена електроенергетском инфраструктуром. Електрификација је најзаступљенији и најравномерније развијен инфраструктурни систем, због чега се може сматрати основом минималног инфраструктурног стандарда руралних насеља. Ипак, разлике постоје и у оквиру овог система, пре свега у квалитету снабдевања, стабилности система, стању нисконапонске

мреже и развијености јавне расвете. Телекомуникациона инфраструктура такође показује релативно повољнији ниво развијености, нарочито код мобилних и бежичних комуникационих услуга. Равномеран развој мреже базних станица омогућио је већу покривеност руралних насеља сигналом мобилне мреже. Међутим, и код овог система постоји разлика између формалне доступности и стварног квалитета услуге, јер се у просторно дисперзним, планинским и слабије насељеним подручјима јављају ограничења у квалитету покривености, капацитету мреже и доступности савремених широкопојасних услуга.

Водоводна инфраструктура има шири просторни обухват од канализационе, али њена развијеност није уједначена. У бројним руралним насељима водоснабдевање се не заснива на јавним системима, већ на сеоским, месним, локалним или индивидуалним облицима снабдевања. То је нарочито изражено у планинским и просторно разуђеним подручјима, где су јавни водоводни системи углавном концентрисани у градским и општинским центрима, док рурална насеља остају зависна од мањих локалних система и природних извора. Такво стање не значи нужно потпуно одсуство водоснабдевања, али указује на ограничења у контроли квалитета воде, поузданости снабдевања, одржавању система и могућностима његовог дугорочног унапређења.

Највећи инфраструктурни дефицити утврђени су код канализационе и гасоводне инфраструктуре. Канализациона инфраструктура представља један од најизраженијих проблема руралних насеља, јер је јавна канализациона мрежа развијена у малом броју насеља, док се одвођење отпадних вода најчешће заснива на септичким јамама и другим индивидуалним решењима. Такав образац има изразит инфраструктурни, еколошки и здравствени значај, нарочито у насељима у заштићеним подручјима, зонама водоизворишта и просторима са већим развојним или туристичким потенцијалом. Гасоводна инфраструктура има још ограниченији просторни домет и у великом броју анализираних општина потпуно је одсутна из руралних насеља. Њен развој зависи од положаја у односу на транспортне системе, техничких предуслова и економске оправданости прикључења. Због тога гасификација не може бити универзални елемент минималног инфраструктурног стандарда свих руралних насеља, већ развојна могућност у подручјима у којима је просторно, технички и економски рационална.

Иако су фиксни широкопојасни приступ интернету, канализациона инфраструктура са ППОВ и гасоводна инфраструктура у значајном делу руралних насеља и даље дефицитарни системи, њихов интензивнији развој, у наредном периоду, препознат је кроз програмске, пројектне и планске активности. У области телекомуникационе инфраструктуре посебан значај имају Пројекат заједничке изградње широкопојасне комуникационе инфраструктуре у руралним пределима и Програм развоја широкопојасне комуникационе инфраструктуре у руралним и неразвијеним подручјима Републике Србије за период 2024–2026. године. У области отпадних вода планирана су улагања у изградњу система сакупљања, одвођења и пречишћавања отпадних вода и ППОВ, кроз програм „Чиста Србија”, фондове Европске уније, кредитне и билатералне програме подршке. Развој гасоводне инфраструктуре заснива се на већем броју усвојених и планова у изради, пре свега просторних планова подручја посебне намене за транспортне, магистралне и разводне гасоводе, чиме се стварају предуслови за гасификацију преосталих негасификованих делова Србије.

Саобраћајна инфраструктура има посебан значај јер условљава приступачност, функционалну повезаност и могућност коришћења услуга које нису присутне у самом насељу. Иако је путна мрежа присутна у свим анализираним просторима, њен квалитет и техничко стање значајно се разликују. У приступачнијим, равничарским и компактнијим просторима она омогућава бољу функционалну интеграцију насеља, док у планинским и периферним подручјима неповољан рељеф, веће удаљености, слабији квалитет локалних путева и дисперзна мрежа насеља одржавају или појачавају саобраћајну изолованост. Такво стање повећава трошкове изградње и одржавања путне инфраструктуре, смањује доступност услуга и додатно ограничава свакодневно функционисање и развојне могућности становништва.

Резултати истраживања потврдили су основну хипотезу да планирање и развој инфраструктуре представљају једну од кључних компоненти одрживог руралног развоја. Инфраструктура није само технички предуслов функционисања насеља, већ важан инструмент руралног развоја, јер утиче на квалитет живота, доступност јавних и комуналних услуга, привредну активизацију, социјалну укљученост, просторну интеграцију и дугорочну одрживост руралних подручја. Потврђено је и да степен инфраструктурне опремљености значајног дела руралних насеља није на нивоу који обезбеђује потпунију развојну активизацију, као и да између урбаних и руралних насеља постоје изражене разлике у инфраструктурној опремљености, нарочито код сложенијих колективних инфраструктурних система.

Потврђена је и хипотеза о изразитој хетерогености руралних насеља према степену инфраструктурне опремљености. Рурална насеља се значајно разликују према обухвату, квалитету и функционалности инфраструктурних система, због чега се не могу посматрати као јединствена инфраструктурна категорија. Ова хетерогеност није случајна, већ је условљена хетерогеношћу самог руралног простора, пре свега просторним положајем, природно-географским и хипсометријским карактеристикама, доступношћу, демографским капацитетом, морфолошком структуром, функционалним значајем и положајем у мрежи насеља. Виши степен инфраструктурне опремљености карактеристичан је за насеља са повољнијим положајем, већом концентрацијом становништва, јаснијом функционалном улогом, вишим хијерархијским рангом и бољом повезаношћу са општинским центрима. Насупрот томе, нижи степен опремљености најчешће имају примарна, удаљена, демографски мала, морфолошки дисперзна и функционално слабије интегрисана насеља.

Посебно је значајан закључак да се у депопулационим руралним насељима постојећи инфраструктурни капацитети не могу тумачити једнозначно. У појединим случајевима смањење броја становника може довести до привидне довољности или релативног вишка капацитета, али то није показатељ вишег степена развијености, већ последица демографског пражњења и смањене функционалне тражње. Због тога оцена инфраструктурне опремљености не сме да се заснива само на присуству појединих система, већ мора да уважава број корисника, просторну организацију насеља, функционалну улогу, одрживост одржавања и развојне перспективе.

Емпиријска анализа основних детерминанти планирања инфраструктуре потврдила је и изразиту хетерогеност истраживаног руралног простора у погледу природно-географских, еколошких, просторних, демографских, морфолошких и функционалних карактеристика. Ова хетерогеност искључује могућност унифицираног приступа планирању инфраструктуре, јер исти инфраструктурни модел не може бити подједнако применљив у равничарским, компактним и демографски виталним насељима, као и у планинским, разбијеним, удаљеним и депопулационим насељима.

У приступачнијим, морфолошки компактнијим, функционално значајнијим и демографски виталнијим руралним насељима приоритет треба да има комплетирање, модернизација и функционално унапређење мрежних система, нарочито канализације, пречишћавања отпадних вода, савремених телекомуникационих мрежа и, тамо где је оправдано, гасификације. У планинским, морфолошки дисперзним и функционално и демографски ослабљеним насељима већи значај имају локална, децентрализована и економски одржива решења, уз санацију, модернизацију и боље управљање постојећим инфраструктурним капацитетима. Стога диференцирани модели планирања инфраструктуре, засновани на територијалном приступу и уважавању кључних детерминанти руралне хетерогености, треба да буду интегрални део политике руралног развоја Србије и инструмент развојне активизације руралних подручја.

Научни допринос истраживања огледа се у повезивању руралне хетерогености, инфраструктурне опремљености и просторног планирања у јединствен методолошки и

плански оквир за вредновање, типологију, дефинисање инфраструктурних стандарда и просторно диференцирано планирање инфраструктуре у руралним подручјима Србије. Посебан допринос представља успостављање основног и коригованог индекса инфраструктурне опремљености, као инструмената за вредновање, поређење и типолошко разврставање руралних насеља, препознавање инфраструктурних дефицита и утврђивање приоритета инфраструктурног опремања.

Практични допринос истраживања произлази из могућности примене предложених инфраструктурних стандарда, типологије руралних насеља, смерница и диференцираних модела планирања у изради просторних и урбанистичких планова, локалних развојних програма, секторских стратегија, као и програма и мера политике руралног развоја. На тај начин резултати истраживања могу допринети рационалнијем усмеравању инвестиција, прилагођавању техничких решења локалним условима, постепеном смањењу инфраструктурних неједнакости и одрживијем инфраструктурном опремању руралних насеља као једној од претпоставки руралног развоја.

Основно ограничење истраживања односи се на непостојање јединствене, јавно доступне и методолошки усаглашене базе података о инфраструктурној опремљености руралних насеља, посебно за локалне инфраструктурне системе и податке на нивоу насеља. Доступни подаци често су неједначени према извору, временском пресеку, нивоу просторне прецизности и методологији прикупљања, а у појединим случајевима односе се на целокупан инфраструктурни систем или ниво општине, а не на појединачна рурална насеља. Ово је ограничило могућност потпуно конзистентних и сложенијих просторних анализа, као и примену већег броја квантитативних показатеља о капацитетима, квалитету, функционалности и развијености инфраструктурних мрежа. Због тога је индекс инфраструктурне опремљености заснован пре свега на доступним и упоредивим показатељима, укључујући и бинарне показатеље, што представља ограничење за развој сложенијих индекса за оцену инфраструктурне опремљености и инфраструктурне развијености руралних насеља.

Будућа истраживања треба усмерити ка развоју методолошких основа за систематско прикупљање, стандардизацију и јавно приказивање података о инфраструктурној опремљености руралних насеља, посебно за локалне инфраструктурне системе. Таква база омогућила би примену већег броја квантитативних показатеља који би, поред постојања инфраструктурних система, обухватили њихове капацитете, квалитет, функционалност, поузданост, доступност и ниво коришћења. На тај начин створила би се основа за надоградњу и модификацију предложеног индекса инфраструктурне опремљености, прецизније праћење инфраструктурних неједнакости, унапређење праксе планирања инфраструктуре и делотворније креирање мера и инструмената политике руралног развоја.

Коначно, резултати истраживања потврђују да су планирање развоја инфраструктуре и рурални развој међусобно повезани и условљени процеси. Инфраструктура представља једну од основних претпоставки квалитета живота, доступности услуга, функционалне одрживости насеља и развојне активизације руралних подручја, али је истовремено и показатељ достигнутог степена њихове развијености. Због тога инфраструктурно опремање руралних насеља не треба посматрати као пратеће техничко питање, већ као кључни инструмент руралног развоја и неизоставну компоненту интегралне политике руралног развоја.

Да би такав приступ био делотворан, планирање инфраструктуре мора бити засновано на реалним просторним, демографским, функционалним, еколошким и економским условима, као и на развојним потребама и ограничењима различитих типова руралних насеља. Само на тај начин могуће је обезбедити рационално, одрживо и локалним условима прилагођено инфраструктурно опремање руралних насеља Србије, као једну од претпоставки њиховог дугорочног развоја.

ЛИТЕРАТУРА

- Abreu, I., Nunes, J.M., Mesias, F.J. (2019). Can rural development Be measured? Design and application of a synthetic index to Portuguese municipalities. *Soc. Indic. Res.* 145, 1107–1123. <https://doi.org/10.1007/s11205-019-02124-w>.
- Avramović, M. (2004). Uređenje poljoprivrednog zemljišta komasacijom u Republici Srbiji. U: N. Milašin, N. Spasić, M. Vujošević, M. Pucar (ur): *Održivi prostorni, urbani i ruralni razvoj Srbije* (str. 55-64). Beograd: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije.
- Агенција за енергетику Републике Србије [АЕРС] (2012). *Извештај о раду Агенције за енергетику за 2011. годину: извештај о стању у енергетском сектору Србије*. Београд: Агенција за енергетику Републике Србије. Доступно на: <https://www.aers.rs/media/FILES/Izvestaji/Godisnji/Izvestaj%20Aгенције%202011.pdf> (приступљено 03.08.2023.)
- Агенција за енергетику Републике Србије [АЕРС] (2022). *Извештај о раду Агенције за енергетику за 2021. годину: извештај о стању у енергетском сектору Србије*. Београд: Агенција за енергетику Републике Србије. Доступно на: <https://www.aers.rs/media/FILES/Izvestaji/Godisnji/Izvestaj%20Aгенције%202021.pdf> (приступљено 02.06.2023.)
- Агенција за енергетику Републике Србије [АЕРС] (2023). *Извештај о раду Агенције за енергетику за 2022. годину: извештај о стању у енергетском сектору Србије*. Београд: Агенција за енергетику Републике Србије. Доступно на: <https://aers.rs/media/FILES/Izvestaji/Godisnji/Izvestaj%20Aгенције%202022.pdf> (приступљено 02.06.2023.)
- Агенција за енергетику Републике Србије [АЕРС] (2025). *Извештај о раду Агенције за енергетику за 2024. годину: извештај о стању у енергетском сектору Србије*. Београд: Агенција за енергетику Републике Србије. Доступно на: <https://www.aers.rs/media/FILES/Izvestaji/Godisnji/Izvestaj%20Aгенције%202024.pdf> (приступљено 02.09.2025.)
- Aldashev, A., Batkeyev, B. (2021). Broadband Infrastructure and Economic Growth in Rural Areas. *Information Economics and Policy*, 57, 100936-100936. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2021.100936>
- Ambrosio-Albalá, M., Bastiaensen, J. (2010). *The new territorial paradigm of rural development: Theoretical foundations from systems and institutional theories (IOB Discussion Paper/2010.02)*. Antwerp, Belgium: Institute of Development Policy and Management, University of Antwerp.
- Ambrosio-Albala, M., Delgado, M. (2008). Understanding rural areas dynamics from a complex perspective. An application of Prospective Structural Analysis. In: E. Mathijs, W. Verbeke & B. Henry de Frahan (Eds.), *People, Food and Environments: Global Trends and European Strategies* (pp. 1-15). Ghent, Belgium: European Association of Agricultural Economists.
- Amini Alaoui, K., Radoine, H., Nahiduzzaman, K.M. (2024). Rural planning evaluation and sustainable development potential in rural communes of Rehamna province (Morocco). *Journal of Urban Management*, 13(4), 624-638. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2024.07.002>
- Angel, S., Sheppard, S.C., Civco, D.L. (2005). *The Dynamics of Global Urban Expansion*. Washington, D.C.: Transport and Urban Development Department, World Bank.
- Андрић, Г. (2024). *Како се Србија скинула са жице и ушла у свет мобилне телефоније*. BBC Serbian, 31.12.2024. Доступно на: <https://www.bbc.com/serbian/articles/cqx8dw4wqg4o/cyr> (BBC Serbian) (приступљено 15.01.2025.)
- Антић, М. (2024). Преображај руралног система насеља општине Књажевац на почетку 21. века. У: (М. Сибиновић, В. Стојадиновић) *Зборник радова Друге научне конференције „Књажевачки крај – потенцијали, стање и перспективе развоја 2“* (164-181). Књажевац: Народна библиотека Његош, Београд: Српско географско друштво.

- Antrop, M. (2004). Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 67(1–4), 9–26.
- Arcuri S., Brunori G., Rolan-di S. (2023). Digitalisation in rural areas: exploring perspectives and main challenges ahead. *Italian Review of Agri-cultural Economics*, 78(2): 19-28.
- Аутономна Покрајина Војводина [АПВ] (2011) Регионални просторни план Аутономне Покрајине Војводине до 2020. године. Нови Сад: Службени лист АПВ бр. 22/2011.
- Babić, G. (2000). Revitalizacija sela – nužnost održivog razvoja. U: R. Bogdanović, B. Stojkov (ur.): *Principi i praksa održivosti u razvoju naselja u Srbiji*, zbornik radova, knjiga 2 (str. 188-194). Beograd: Udruženje urbanista Srbije.
- Badu, E., Owusu-Manu, D-G., Edwards, D.J., Adesi, M., Lichtenstein, S. (2013). Rural infrastructure development in the Volta region of Ghana: barriers and interventions. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 18(2), 142-159. <http://dx.doi.org/10.1108/JFMPC-11-2012-0040>
- Ballas, D., Kalogeresis, T., Labrianidis, I. (2003). A comparative study of typologies for rural areas in Europe. In: Peripheries, Centres, and Spatial Development in the New Europe, 43rd European Congress of the Regional Science Association. Finland: Jyväskylä. <http://www.ersa.org/ersaconfs/ersa03/cdrom/papers/515.pdf>
- Беговић, Б. (1995). *Економика урбанистичког планирања*. Београд: CES MECON.
- Bezarević, A. M., Mikavica, B. D., Kostić Ljubisavljević, A.M. (2023). Uticaj pandemije COVID-19 na digitalnu infrastrukturu i service. *Tehnika*, 78(1), 55-61. <https://doi.org/10.5937/tehnika2301055B>
- Benedict, M.A., McMahon, E. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. 1st Edition. Washington: Island Press.
- Benković, S. (2011). Efikasnost primene javno-privatnog partnerstva na unapređenje infrastrukture. *Management: Journal for Theory and Practice Management*, 16(58), 37-42.
- Benković, S., Milosavljević, M., Barjaktarović-Rakočević, S. (2010). Partnerstvo javnog i privatnog kapitala u finansiranju infrastrukturnih projekata. *Megatrend revija*, 7(2), 313-328.
- Beyazli, D., Aydemir, S., Öksüz, A.M., Özlü, S. (2017). Rural typology with and inductive approach. *International Journal of Environmental Research*, 11, 225–241. <https://doi.org/10.1007/s41742-017-0022-6>
- Biłozor, A., Czyża, S., Bajerowski, T. (2019). Identification and Location of a Transitional Zone between an Urban and a Rural Area Using Fuzzy Set Theory, CLC, and HRL Data. *Sustainability*, 11, 7014. <https://doi.org/10.3390/su11247014>
- Bjelica, M (2021). *Telekomunikacione računarske mreže*. Novi Sad: Mensa.
- Bloom, D.E., Canning, D., Fink, G. (2008). Urbanization and the Wealth of Nations. *Science*, 319(1), 772-775.
- Bogdanov, N. (2003). Ruralni razvoj – politika EU, stanje i perspektive u Srbiji. U: *Poljoprivreda i ruralni razvoj u evropskim integracijama* (str.82-91). Beograd: Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet.
- Bogdanov, N. (2004). Politika ruralnog razvoja u konceptu postproduktivizma. U: Z. Zakić, G. Rikalović, Ž. Stojanović (ur.) *Institucionalne reforme i tranzicija agroprivrede u Republici Srbiji*. Beograd: Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu, str.27-41.
- Bogdanov, N. (2007). *Mala ruralna domaćinstva u Srbiji i ruralna nepoljoprivredna ekonomija*. Beograd: UNDP.
- Bogdanov, N. (2015). *Ruralni razvoj i ruralna politika*. Beograd: Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Bogdanov, N. (2016). Serbia: agricultural policy brief. In: T. Volk, E. Erjavec, P. Ciaian, and S. Gomez y Paloma (eds.): *Analysis of the agricultural and rural development policies of the Western*

- Balkan countries* (pp. 101-119), JRC101320, EUR 27898 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union doi:10.2791/744295.
- Bogdanov, N., Vasiljevic, Z. (2011). Role of agriculture and multifunctional rural development in Serbia. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, 5(1-2), 47–55. <https://doi.org/10.19041/APSTRACT/2011/1-2/6>
- Bogdanov, N., Janković, D. (2013). Territorial capital of rural areas: an example of analysis of the potential for rural tourism developmen in Serbia. In: D. Škorić, D. Tomić, V. Popović (eds.): *Agri-Food Sector in Serbia: State and Challenges* (pp. 201-230). Belgrade: Serbian Association of Agricultural Economists, Serbian Academy of Sciences and Arts – Board for Village.
- Bogdanov, N., Meredith, D., Efstratoglou, S.A. (2008). A typology of rural areas in Serbia. *Economic Annals*, 53(177), 7–29. <https://doi.org/10.2298/EKA0877007B>
- Bogdanov, N., Stojanović, Z. (2006) The methodology of rural determination and identification of rural Serbia. In: *Agriculture and rural development of Serbia in transition period*. Belgrade, The Republic of Serbia: DAES, pp. 47-70
- Bojović, B. (ur.) (1986). *Planiranje razvoja sela: Jugoslovensko savetovanje*. Beograd: Savez arhitekata Jugoslavije.
- Bojović, B., Ilić, J. (1982). *Mreže i objekti infrastrukture*. Beograd: Naučna knjiga.
- Brezzi, M., Dijkstra, L. & Ruiz, V. (2011). OECD Extended Regional Typology: The Economic Performance of Remote Rural Regions. *OECD Regional Development Working Papers*, No. 06. Paris: OECD Publishing.
- Bryden, J. (2002). Rural development indicators and diversity in the European Union. In: *Proceedings of the Conference on Measuring Rural Diversity*. Washington, DC, USA. Available online: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.199.4439&rep=rep1&type=pdf> (accessed on 1 March 2020).
- Vagić, N. (2018). Comparative analysis of NDVI index and different satellite images classifications in determination the vegetation inventory of Vrčin settlement. *Zbornik radova - Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu*, 66(2), 63-83. <https://doi.org/10.5937/zrgfub1802063V>
- Van Der Ploeg, J.D., Renting, H., Brunori, G., Knickel, K., Mannion, J., Marsden, T., De Roest, K., Sevilla-Guzmán, E. and Ventura, F. (2000). Rural Development: From Practices and Policies towards Theory. *Sociologia Ruralis*, 40(4), 391-408. <https://doi.org/10.1111/1467-9523.00156>
- Van Eupen, M., Metzger, M.J., Perez-Soba, M., Verburg, P.H., van Doorn, A., Bunce, R.G.H. (2012). A rural typology for strategic European policies, *Land Use Policy*, 29(3), 473-482.
- Vapa Tankosić, J., Stojšavljević, M. (2014). EU Common Agricultural Policy and pre-accession assistance measures for rural development. *Economics of Agriculture*, 61(1), 195-210.
- Vard, T., Willems, E., Lemmens, T., Peters, R. (2005). Use of the CORINE Land Cover to Identify the Rural Character of Communes and Regions at EU Level. In: *Trends of Some Agri-Environmental Indicators of the European Union*, EUR 21669 EN 220. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Василевска, Љ. (2005). *Програм обнове села као инструмент планирања равномерног регионалног развоја* (докторска дисертација). Београд: Универзитет у Београду Архитектонски факултет.
- Vasilevska, Lj. (2006). *Ruralni razvoj u regionalnim okvirima*. Beograd: Zadužbina Andrejević.
- Vasilevska, Lj. (2007). Possibilities of Applications of the Rural Development programs. *Facta Universitatis: Series Architecture and Civil Engineering*, 5(1), 25-33.
- Василевска, Љ. (2009). Рурални развој и регионална политика – проблемски оквир. У: С.Ђ. Стаменковић (ур.): *Територијални аспекти развоја Србије и других земаља*, зборник радова са међународног научног симпозијума. Београд: Универзитет у Београду, Географски факултет.

- Vasilevska, Lj. (2009). Strateški pristupi ruralnom razvoju. U: D. Filipović, B. Lukić, V. Šećerov (ur.): *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*, zbornik radova (str. 25-34). Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerziteta u Beogradu Geografski fakultet.
- Vasilevska, Lj. (2010a). Uloga i značaj programa ruralnog razvoja u upravljanju ruralnim razvojem na regionalnom i lokalnom nivou. U: V. Šećerov, B. Lukić, Z. Radosavljević, M. Marić (ur.): *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja*, zbornik radova (str. 173-180). Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu Geografski fakultet.
- Vasilevska, Lj. (2010b). Rural Development and Regional Policy – Conceptual Framework. *Facta Universitatis, Series: Architecture and Civil Engineering*, 8(3), 353-359.
- Vasilevska, Lj. (2011). Održivi razvoj ruralnog turizma u funkciji prostornog razvoja ruralnih područja. U: M. Janković (ur.): *Održivi razvoj kao uslov konkurentnosti u turizmu*, zbornik radova I i II regionalne turističke konferencije Regionalna saradnja u razvoju turizma (str. 121-131). Beograd: Privredna komora Beograda.
- Василевска, Љ. (2012). Стратешки приступи руралном развоју – предности и ограничења примене допунских активности. У: Б. Стојков, М. Добричић (ур.): *Просторно планирање у Србији: актуелне теме*, тематски зборник (стр. 31-42). Београд: Републичка агенција за просторно планирање.
- Vasilevska, Lj., Vasilevska, M. (2018). Ruralna planinska područja u aktuelnim politikama i razvojnim programima EU. U: D. Filipović, D. Šantić, M. Marić (ur.): *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja: Geneze i perspektive prostornog razvoja*, Zbornik radova. Beograd-Trebinje: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet, str. 447-455.
- Василевска, Љ., Митковић, П. (2002). Програм обнове села као инструмент равномернијег регионалног развоја. У: Р. Богдановић, Р. Малобабић, М. Ралевић (ур.): *Село у новим развојним условима*, зборник радова (стр.128-134). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Василевска, Љ., Рибар, М. (2004а). Европски модели руралног развоја. У: Р. Малобабић, М. Чутовић, М. Ралевић (ур.): *Планирање и уређење села и руралних подручја*, зборник радова (стр. 18-28). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Василевска, Љ., Рибар, М. (2004б). Програми обнове села и руралних простора – модел територијалног приступа. У: Б. Вишњић, Ј. Симић (ур.): *Наука и село*, зборник радова X међународног скупа Власински сусрети. Београд: Југословенско удружење за социологију села и пољопривреде; Балканска асоцијација за социологију села и пољопривреде; Завод за социологију развоја села.
- Vasilevska, M., Vasilevska, Lj., Vasić, M. (2016). Aktuelne programsko-projektne aktivnosti u okviru politike ruralnog razvoja EU. *Nauka+Praksa*, 19, 39-45.
- Vasić, P., Gligorijević V. (2021). Demografska analiza u prostornim planovima nacionalnog nivoa - iskustva i preporuke. U: D. Filipović, V. Šećerov, D.S. Đorđević (ur.): *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*, Zbornik radova. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu Geografski fakultet, str. 427-432.
- Veličković, J., Jovanović, S. (2021). Problems and possible directions of the sustainable rural development of Republic of Serbia. *Economics of Sustainable Development*, 5(1), 33-46. <https://doi.org/10.5937/ESD2101033V>
- Виденовић, А. (2017). *Обнова центара у руралним подручјима*. Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду.
- Viñas, C. (2019). Depopulation Processes in European Rural Areas: A Case Study of Cantabria (Spain). *European Countryside*, 11, 341–369. doi:10.2478/euco-2019-0021
- Влада Републике Србије (2014). Уредба о утврђивању јединствене листе развијености региона и јединица локалне самоуправе за 2014. годину. Београд. Службени гласник Републике

- Србије, 104/2014. Доступно на: <https://ras.gov.rs/uploads/2019/01/uredba-o-utvrdivanju-jedinstvene-liste-razvijenosti-regiona-i-jedinica-l-2.pdf> (приступљено 18.04.2021.)
- Водопривредна основа Републике Србије [ВОРС] (2001). Београд: Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде и Институт за водопривреду "Јарослав Черни".
- Vresk, M. (2002). *Grad i urbanizacija*. Zagreb: Školska knjiga.
- Vukosavljević, N. (2020). Stanje i karakteristike razvijenosti drumskog saobraćaja u našoj zemlji. *Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu*, 35(12), 2096-2099. DOI:10.24867/10DS07Vukosavljevic
- Vučić, V. (2024). Challenges of sustainable rural development of regions of the Republic of Serbia. *Horizonti menadžmenta*, 4(1), 123–136. <https://doi.org/10.59267/ekoPolj2502775V>
- Vučić, V., Dašić, D., Mladenović, M. (2025). Economic challenges and potentials for sustainable development in rural areas of Serbia. *Economics of Agriculture*, 72(2), 775–789.
- Гајић Протић, А. (2022). *Значај руралних и урбаних подручја у просторно-функцијској организацији Србије*. Докторска дисертација. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.
- Гајић, А. (2015). Различити методолошки приступи у дефинисању руралних и урбаних подручја. *Архитектура и урбанизам*, 41, 63-67. <https://doi.org/10.5937/a-u0-9506>
- Gajić, A., Krunić, N., Protić, B. (2018). Towards a new methodological framework for the delimitation of rural and urban areas: a case study of Serbia. *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*, 118(2), 160-172.
- Gajić, A., Krunić, N., Protić, B. (2021). Classification of Rural Areas in Serbia: Framework and Implications for Spatial Planning. *Sustainability*, 13(4), 1596. <https://doi.org/10.3390/su13041596>
- Gallego, F.J. (2008) *Mapping rural/urban areas from population density grids*. Ispra, Italy: JRC—Institute for Environment and Sustainability.
- Gallent, N., Junnti, M., Kidd, S., Shaw, D. (2008). *Introduction to Rural Planning*. London and New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Gatarić, D., Đerčan, B., Živković, M. B., Ostojić, M., Manojlović, S., Sibinović, M., Lutovac, M. (2022). Can depopulation stop deforestation? the impact of demographic movement on forest cover changes in the settlements of the South Banat District (Serbia). *Frontiers in Environmental Science*, 10, 897201.
- Glušćević, S., Maksimović, S., Pejanović, R., Simeunović, T. (2017). Possibility of rural sector development in Serbia using IPARD program. *Ekonomika poljoprivrede*, 64(2), 753-767. <https://doi.org/10.5937/ekoPolj1702753G>
- Goerlich, F. (2013) *Áreas rurales y coberturas del suelo*. Documentos de Trabajo n.º2, Bilbao: Fundación BBVA.
- Goerlich, F.J., Reig, E., Cantarino, I. (2016). Construcción de una tipología rural/urbana para los municipios españoles. *Investigaciones Regionales – Journal of Regional Research*, 35, 151-173.
- Gómez Valenzuela, V., Holl, A. (2023). Growth and decline in rural Spain: an exploratory analysis. *European Planning Studies*, 32(2), 430–453. <https://doi.org/10.1080/09654313.2023.2179390>
- Gostović, M. (1989). *Uređenje seoske teritorije*. Beograd: Naučna knjiga, Građevinski fakultet.
- Graham, S., Marvin, S. (2001). *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*. London and New York: Routledge.
- Grigg, N. (1988). *Infrastructure engineering and management*. New York: Wiley – Interscience.
- Gülümser, A. A., Baycan Levent, T., Nijkamp, P. (2009). Mapping Rurality: Analysis of Rural Structure in Turkey. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 8(2-4), 130-157. <https://doi.org/10.1504/IJARGE.2009.026223>

- Gutiérrez-Posada, D., Rubiera-Morollon, F., Viñuela, A. (2017). Heterogeneity in the determinants of population growth at the local level: analysis of the Spanish case with a GWR approach. *International Regional Science Review*, 40, 211–240. doi:10.1177/ 0160017615589009
- Ghimire, K.B., Pimbert, M.P. (1997). *Social Change and Conservation: Environmental Politics and Impacts of National Parks and Protected Areas*. London: Earthscan.
- Дабић, Д., Митровић, М., Милијић, С. (2002). Просторно планирање одрживог развоја планинских подручја. У: С. Митровић (ур.): *Планина —2002: раубовање ресурса, одсуство развоја, одлазак становништва*, Зборник радова са међународне конференција о развоју планинских подручја (стр. 9-14). Београд: Савез инжењера и техничара Србије и Институт за архитектуру и урбанизам Србије.
- Даниловић, А. (2003). Вода за пиће и развој села. У: Р. Богдановић, М. Ралевић, Р. Малобабић (ур.): *Село у новим развојним условима (зборник радова)*. Београд: Удружење урбаниста Србије. стр. 399-403.
- Дашић, Т., Ђорђевић, В., Moskovljević, J. (2022). Hidroenergetski potencijal - najpouzdaniji i sve neophodniji obnovljivi izvor energije. *Vodoprivreda*, 54(5–6), 225–238.
- Dedić, M. (1995). Stanje i problemi snabdevanja vodom sela u Srbiji. U: Jugoslovenski simpozijuma "Revitalizacija sela", zbornik radova. Čačak: Univerzitet u Kragujevcu Agroekonomski fakultet, Moravički okrug, 335-342
- Derić B., Perišić M. (1995). Teritorijalizacija regionalnog razvoja Srbije. U: *Prostorno planiranje, regionalni razvoj i zaštita životne sredine*. Beograd: Institut za arhitekturu i urbanizam, str. 3-8.
- Дерић, Б., Лукић, Б. (1995). Пuteви Југославије – интегратори великих просторних система. *Пут и саобраћај*, 3-5, 58-60.
- Dijkstra, L., Poelman., H. (2008). Remote Rural Regions. How Proximity to a City Influences the Performance of Rural Regions. *Regional Focus*, 1/2008, EC-DG REGIO. <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2008-01/apo-nid163156.pdf>.
- Димитријевић, В. (2020). Утицај малих хидроелектрана на режим вода и водни услови за њихово пројектовање и изградњу. У: М. Анђелковић (ур.): *Утицај малих хидроелектрана на животну средину* (књига 17). Београд: Српска академија наука и уметности, стр. 21-41
- Димић, Г. (2003). Значај просторних и урбанистичких планова за ревитализацију и обнову живота на селу. У: Р. Богдановић, М. Ралевић, Р. Малобабић (ур.): *Село у новим развојним условима*, зборник радова (стр. 167-175). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Димкић, М., Миловановић, М., Марјановић, П., Ђукић, А. (2018). Проблеми водоснабдевања села у склопу примене Стратегије управљања водама на територији Републике Србије. У: Д. Шкорић (ур.): *Водоснабдевање становника брдско-планинских предела*, научни скупови, књига 13, стр. 19-41. Београд: Српска академија науке и уметности.
- Динић, Ј. (1999). *Економска географија*. Београд: Економски факултет.
- Динић, Ј. (2007). *Човек и рељеф*. Београд: Српско географско друштво.
- Dická, J.N., Gessert, A., Sninčák, I. (2019). Rural and Non-Rural Municipalities in the Slovak Republic. *Journal of Maps*, 15, 84–93.
- Драгићевић, С., Филиповић, Д. (2016). *Природни услови и непогоде у планирању и заштити простора*. Београд: Универзитет у Београду, Географски факултет
- Драгојловић, Ј. (2017). *Нoдални центри Топличког округа*. Докторска дисертација. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.
- Dražković, B. (2021). Urban expansion of the largest cities in Bosnia and Herzegovina over the period 2000-2018. *Geographica Pannonica*, 25(4), 276-288. <https://doi.org/10.5937/gp25-32535>
- Drobnjaković, M. (2015). Certain aspects of rural planning in Serbia. *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijić" SASA*, 65(2), 163–182. <https://doi.org/10.2298/IJGI1502163D>

- Дробњаковић, М. (2016). *Развојни нуклеуси руралног простора централне Србије*. Докторска дисертација. Београд: Универзитет у Београди - Географски факултет.
- Дробњаковић, М. (2019). *Развојна улога руралних насеља централне Србије (књига 95, посебно издање)*. Београд: Географски институт „Јован Цвијић” САНУ.
- Дробњаковић, М., Кокотовић Каназир, В. (2025). *Србија између села и града – насеља и њихова структурна обележја*. Београд: Републички завод за статистику.
- Drobnjaković, M., Pantić, M. & Filipović, M. (2014). Regional level in the function of mitigating negative demographic trends in rural areas of Serbia: Case study of the District of Zaječar, *Зборник Матице српске за друштвене науке*, 148(3), 777-791.
- Drobnjaković, M., Steinführer, A. (2024). Re-thinking rurality: Towards a new research approach and rural-urban spatial gradient establishment in Serbia. *Applied Geography*, 163, 103195 <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2023.103195>
- Đekić, S. (2000). Agrarni i neagrarni aspekti ruralnog razvoja. *Економски хоризонти*, 2(1-2), 53-59.
- Đekić, S., Đorđević, V., Mašković, D. (2016). Quantitative analysis of multi –functionality of agrarian and rural development in the Republic of Serbia. *Економика*, 62(2), 97-110. <https://doi.org/10.5937/ekonomika1602097D>
- Đekić, S., Jovanović, S., Krstić, B. (2011a). Komparativna analiza strategija održivog ruralnog razvoja zemalja u okruženju - osnova za kreiranje efektivne strategije održivog ruralnog razvoja u Srbiji. *Економске теме*, 4, 633-649.
- Đekić, S., Jovanović, S., Krstić, B. (2011b). Neke determinante kreiranja politike i strategije održivog ruralnog razvoja. U: D. Tomić, M. Ševarlić, S. Zekić (ur): *Аграрна и рурална политика у Србији - нужност убрзања реформи* (стр. 49-65). Београд: Друштво аграрних економиста; Нови Сад: Економски факултет Универзитета у Новом Саду.
- Đorđević Milošević, S., Milovanović, J. (2012). *Одрживи туризам у функцији руралног развоја: мала пољопривредна газдинства и рурални туризам у Србији*. Београд: Факултет за применјену екологију Futura, Универзитет Сингидунум; Вршач: Агрознанје; Будимпешта: FAO.
- Ђорђевић, А. (2013). *Картографско моделовање инфраструктурних система у просторном планирању*, докторска дисертација. Београд: Универзитет у Београду - Географски факултет.
- Ђорђевић, А., Лукић, Б. (2012). Примена ГИС-а у планирању, програмирању и управљању инфраструктурним системима. У: М. Грчић, М. Милинчић (ур.): *Проблеми и изазови савремене географске науке и наставе*, Зборник радова са међународног научног скупа. Београд: Универзитет у Београду - Географски факултет, 205-213.
- Ђорђевић, А., Лукић, Б., Марић, М. (2006). Планирање и управљање комуналном инфраструктуром бањских места. У: С. Станковић, Лукић, Б. (ур.): *Планирање уређење и заштита бањских и климатских места Србије* (175-184). Београд: Асоцијација просторних планера Србије и Географски факултет Универзитета у Београду.
- Đorđević, B. (1990). *Vodoprivredni sistemi*. Beograd: Naučna knjiga.
- Đorđević, B. (2008). Realizacija razvoja vodoprivredne infrastrukture u skladu sa strategijom iz Prostornog plana Srbije. *Vodoprivreda*, 40(4-6), 215-225.
- Ђорђевић, Б. (2018). Снабдевања планинских села водом из регионалних и других система који се развијају у Србији. У: Водоснабдевање становника брдско-планинских предела. Београд: Српска академија наука и уметности., 43-70. https://hdl.handle.net/21.15107/rcub_dais_11512
- Ђорђевић, Б. (2020). Енергетско, еколошко и развојно вредновање малих хидроелектрана. У: М. Анђелковић (ур.): *Утицај малих хидроелектрана на животну средину* (књига 17). Београд: Српска академија наука и уметности, стр. 67-91.
- Ђорђевић, Д.П. (1998). Проблеми руралног планирања. *Зборник радова Географског института "Јован Цвијић" САНУ*, 47-48, 239-253.

- Đorđević, D.P., Dabović, T., Poledica, B., Đorđević, T. (2020) Saobraćajni koridori kao osnova regionalne integracije i dalje polarizacije prostora Srbije – teze za jedan neželjeni scenario prostornog razvoja. U A. Đorđević, D. Filipović, M. Marić (eds.) *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja* (Zbornik radova) 325-331, Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Ђорђевић, Д.С., Лукић, Б. (2004). Специфичности развоја инфраструктуре у сеоским насељима. У: Р. Богдановић (ур): *Планирање и реализациј инфраструктуре*, Зборник радова. Београд: Удружење урбаниста Србије, 56-64.
- Ђорђевић, Д.С. (2001). *Улога комуналних система у просторном уређењу насеља у општини Смедеревска Паланка* (Магистарски рад). Београд: Географски факултет Универзитета у Београду.
- Ђорђевић, Д.С. (2002). Планирање и програмирање комуналне инфраструктуре у сеоским насељима. У: Р. Богдановић, Р. Малобабић, М. Ралевић (ур.): *Село у новим развојним условима*, Зборник радова. Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Ђорђевић, Д.С. (2014). *Улога и значај планирања инфраструктуре у развоју планинског туризма у Србији* (Докторска дисертација). Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.
- Ђорђевић, Ј., Тодоровић, М. (2006). У сусрет новим концептима руралног развоја Србије. *Гласник Српског географског друштва*, 86(1), 211-220.
- Ђукић, А. (2024). *Uporedna analiza međunarodnih i lokalnih pristupa u upravljanju sistemima za prikupljanje i prečišćavanje otpadnih voda*. Beograd: Regulatorni institut za obnovljivu energiju i životnu sredinu.
- Ђурић, К. (2018). *Poljoprivreda i ruralni razvoj Srbije u procesu evropskih integracija*. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
- Ђурић, К. (2022). *Ruralni razvoj*. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
- Ђуровић, Р., Драгићевић, С. (2017). Reljef – zaboravljena kategorija u planiranju prostora. U: Filipović, D., Šećerov, V., Dragičević, S., Radosavljević, Z. (ur.): *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*, 261-267. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu Geografski fakultet.
- Електродистрибуција Србије [ЕДС] (2022). *Енергетски подаци 2022*. Београд: Електродистрибуција Србије д.о.о. Доступно на: https://elektrodistribucija.rs/onama/informacije/dokumenta/GI_2022.pdf (приступљено 05.06.2023.)
- Електродистрибуција Србије [ЕДС] (2024). *Енергетски подаци 2024*. Београд: Електродистрибуција Србије д.о.о. Доступно на: https://elektrodistribucija.rs/onama/informacije/dokumenta/GI_2024.pdf (приступљено 11.02.2025.)
- Електроурежа Србије [ЕМС] (2015). *Годишњи технички извештај 2014*. Београд: Акционарско друштво Електроурежа Србије. Доступно на: <https://ems.rs/wp-content/uploads/2022/08/Godisnji-tehnicki-izvestaj-za-2014.-godinu1.pdf> (приступљено 07.06.2023.)
- Електроурежа Србије [ЕМС] (2017). *Годишњи технички извештај 2016*. Београд: Акционарско друштво Електроурежа Србије. Доступно на: <https://ems.rs/wp-content/uploads/2022/08/G2016-Godisnji-tehnicki-izvestaj.-godinu.pdf> (приступљено 05.06.2023.)
- Електроурежа Србије [ЕМС] (2025). *Годишњи технички извештај 2024*. Београд: Акционарско друштво Електроурежа Србије. Доступно на: <https://ems.rs/wp-content/uploads/2025/06/GTI-za-2024.pdf> (приступљено 11.06.2025.)
- Електропривреда Србије [ЕПС] (2024). *Технички годишњак 2024*. Београд: Електропривреда Србије. Доступно на: https://www.eps.rs/cir/SiteAssets/Pages/tehnicki-izvestaji/TEH_Godisnjak2024_web_cir.pdf (приступљено 11.06.2024.)

- Ellis, F., Biggs, S. (2001). Evolving themes in rural development 1950s–2000s. *Development Policy Review*, 19(4), 437–448. <https://doi.org/10.1111/1467-7679.00143>
- Elmer, V., Leigland, A. (2013). *Infrastructure Planning and Finance: A Smart and Sustainable Guide*. 1st Edition. London: Routledge.
- Емисиона техника и веза [ЕТВ] (2025а). *Инфраструктура*. Београд: Емисиона техника и веза д.о.о. Доступно на: <https://etv.rs/infrastruktura/> (приступљено 15.12.2025.)
- Емисиона техника и веза [ЕТВ] (2025б). *Пренос података*. Београд: Емисиона техника и веза д.о.о. Доступно на: <https://etv.rs/usluge/prenos-podataka/> (приступљено 15.12.2025.)
- Bengs, C. & Schmidt-Thomé, K. (2006) *ESPON 1.1.2. Urban-rural relations in Europe, Final report*, Luxembourg: ESPON.
- ESPON. (2013). *Transport accessibility at regional/local scale and patterns in Europe*. Luxembourg: ESPON Programme.
- European Commission (1999a). *Cohesion and Transport, [COM (1998) 806 final]*. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels: European Commission.
- European Commission (1999b). *European Spatial Development Perspective*. Luxembourg: European Commission.
- European Commission (2021). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Long-term vision for the EU's rural areas – Towards stronger, connected, resilient and prosperous rural areas by 2040*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2024). *Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - The long-term vision for the EU's rural areas: key achievements and ways forward*. Brussels: European Commission.
- Eurostat (2010). *A revised urban-rural typology*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Efstratoglou, S., Bogdanov, N., Meredith, D. (2007). Defining rural areas in Serbia and their typology. In: Tomić, D., Ševarlić, M. (eds.) *Development of Agriculture & Rural Areas in Central and Eastern Europe* (pp. 553–562). Proceedings from 100th Seminar of European Association of Agricultural Economists, Novi Sad: European Association of Agricultural Economists, Serbian Association of Agricultural Economists.
- Žegarac Z. (1990). *Sistemi tehničke infrastrukture grada - istraživanja odnosa u prostoru*. Doktorska disertacija. Београд: Универзитет у Београду Архитектонски факултет.
- Žegarac, Z. (1992). *Infrastrukturni sistemi*. Београд: Грађевинска knjiga.
- Žegarac, Z. (1995a). *Infrastruktura za prostorne planere i urbaniste*. Београд: Центар за планирање урбаног развоја СЕР.
- Žegarac, Z. (1995b): *Infrastrukturni sistemi u uređivanju gradskog građevinskog zemljišta*, СЕР, Београд.
- Žegarac, Z. (1998). *Infrastruktura*. Београд: Географски факултет – Универзитет у Београду, Урбанистички завод Београд.
- Жегарац, З. (2004). Средњорочни програм унапређивања јавне инфраструктуре са програмом уређивања грађевинског земљишта као инструмент програмираног просторно и временски координираног развоја градске техничке и социјалне инфраструктуре. У: Р. Богдановић (ур): *Планирање и реализација инфраструктуре*, Зборник радова. Београд: Удружење урбаниста Србије, 82-85.
- Žegarac, Z., Arsić, V. (1999). *Programi unapređivanja javne infrastrukture*. Београд: Урбанистички завод Београда ЈР.

- Жегарац, З., Арсић, В., Лукић, Б. (2001). Улога локалне самоуправе у реализацији програма јавне инфраструктуре. У: В. Шећеров, М. Пејић (ур.): *Локална самоуправа у планирању и уређењу простора и насеља*, Зборник радова. Београд: Асоцијација просторних планера Србије, 91-100.
- Жегарац, З., Лукић, Б. (1997). Инфраструктурни системи као иницијатори регионалног развоја и демографских токова у Србији. У: З. М. Аранђеловић, Ж. Глигоријевић (ур.): *Регионални развој и демографски токови у СР Југославији*, Научна монографија. Ниш: Универзитет у Нишу Економски факултет, 57-66.
- Жегарац, З., Лукић, Б. (1997). Комунална инфраструктура у обнови и реконструкцији града – пример Београда. У: Б. Стојков, В. Белоусов (ур.): *Град у променама – обнова градова Србије и Русије*. Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије и Руска академија архитектуре и грађевинских наука, 325-357.
- Žegarac, Z., Lukić, B. (1998). Infrastrukturni sistemi u razvoju regionalnih centara Srbije. *Ekonomске теме* XXXVI, br. 1, 247-262.
- Žegarac, Z., Lukić, B., Gojšina, A. (1996). Infrastrukturni sistemi kao element geografskih informacionih sistema – Značaj i mogućnosti primene u procesima planiranja i uređenja prostora, U: V. Jovanović, D. Mihailović (ur.): *GIS stanje i perspektive*, Zbornik radova sa prvog jugoslovenskog skupa o GIS tehnologijama (str. 58-62). Beograd: Geografski institut “Jovan Cvijić” – SANU.
- Živanović, Z. (2018). Prilog diskusiji o tipologiji naselja Srbije. *Demografija*, 15(15), 33-49. <https://doi.org/10.5937/demografija1815033R>
- Завод за заштиту природе Србије [ЗЗПС] (2024). *Национална еколошка мрежа*. Доступно на: <https://zzps.rs/ekoloska-mreza-eu/> (приступљено 11.08.2024.)
- Завод за заштиту природе Србије [ЗЗПС] (2025). *Подручја од међународног значаја – UNESCO заштита природних добара*. Доступно на: <https://zzps.rs/unesco-zastita-prirodnih-dobara/> (приступљено 19.09.2025.)
- Завод за заштиту природе Србије [ЗЗПС] (2022б). *Заштићена природна добра Србије. Интерактивна веб ГИС карта*. Доступно на: <http://serbia.gdi.net/zzps/> (приступљено 26.04.2022.)
- Завод за заштиту природе Србије [ЗЗПС] (2022а). *Централни регистар заштићених природних добара. Извод из централног регистра - Преглед заштићених подручја у Републици Србији*. Доступно на: <https://www.zzps.rs/wp/pdf/centralniregistar/2021%20Izvod%20iz%20Centralnog%20registra%20-%20zasticena%20podrucja%20Srbije.pdf> (приступљено 21.04.2022.)
- Завод за заштиту природе Србије [ЗЗПС] (2023а). *Подручја потенцијална за заштиту - Природна добра у поступку заштите*. Доступно на: <https://www.zzps.rs/wp/u-postupku-zastite/?script=lat> (приступљено 12.02.2023.)
- Завод за заштиту природе Србије [ЗЗПС] (2023б). *Подручја потенцијална за заштиту - Природна добра послата на усвајање*. Доступно на: <https://www.zzps.rs/wp/poslata-na-usvajanje/?script=lat> (приступљено 12.02.2023.)
- Закић, З. (2003). Транзиција и село: рурални развој међу приоритетима хармонизације са европском унијом. У: Р. Богдановић, М. Ралевић, Р. Малобабић (ур.): *Село у новим развојним условима*, зборник радова (стр. 3-10). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Закић, З., Стојановић Ж. (2004). Интегрални рурални развој као стратешко опредељење Србије. У: Р. Малобабић, М. Чутовић, М. Ралевић (ур.): *Планирање и уређење села и руралних подручја*, зборник радова (стр. 3-17). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Zakić, Z., Stojanović, Ž. (2002). Koncept integralnog ruralnog razvoja Evropske unije i mogućnost korišćenja njihovog iskustva u Srbiji. U: Z. Zakić, Rikalović, G., Stojanović, Ž. (ur.):

- Institucionalne reforme i tranzicija agroprivrede u Republici Srbiji* (str. 207-225). Beograd: Univerzitet u Beogradu Ekonomski fakultet (CID).
- Zakić, Z., Stojanović, Ž. (2003). Poljoprivreda u modelu ruralnog razvoja Evropske unije. U: *Poljoprivreda i ruralni razvoj u evropskim integracijama* (str. 11-20). Beograd: Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet.
- Zakić, Z., Stojanović, Ž. (2005). Osnove za izradu modela ruralnog razvoja u Srbiji. U: Zakić Z., Rikalović G., Stojanović, Ž. (ur.): *Institucionalne reforme i tranzicija agroprivrede u Republici Srbiji*. Beograd: CID Ekonomski fakultet.
- Закић, З., Стојановић, Ж. (2006). Регионалне специфичности и одрживи развој руралне Србије. *Економика пољопривреде*, 53(2), 129-140
- Zakić, Z., Stojanović, Ž. (2008). *Ekonomika agrara*. Beograd: Univerzitet u Beogradu Ekonomski fakultet CID.
- Zakić, Z., Stojanović, Ž. (2011). Strategija ruralnog razvoja - poređenje EU i Srbije. *Ekonomski vidici*, 16(2), 261-274.
- Закон о критичној инфраструктури („Сл. гласник РС“, бр. 87/18).
- Закон о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 91/2025).
- Закон о територијалној организацији Републике Србије ("Сл. Гласник РС", бр. 129/2007, 18/2016, 47/2018 и 9/2020 - др. закон)
- Закон о туризму („Сл. гласник РС“, бр. 17/2019).
- Зекић, С., Гајић, М., Тркуља, Ђ. (2006). Политика руралног развоја Србије у процесу приступа Европској унији. *Економика пољопривреде*, 53(2), 141-152.
- Zekić, S., Matkovski, B., Kleut, Ž. (2016). IPARD fondovi u funkciji razvoja ruralnih područja Republike Srbije. *Ekonomski horizonti*, 18(2), 169-180. <https://doi.org/10.5937/ekonhor1602169Z>
- Zhang, C., Cui, C.L., Zhang, Y., Yuan, J.Q., Luo, Y.M., Gang, W.J. (2019). A review of renewable energy assessment methods in green building and green neighborhood rating systems. *Energy and Buildings*, 195, 68–81.
- Zhao, G., Zhang, J., Wang, X., Su, H. (2023). Exploring ecological strategies for the sustainability of rural communities. *Ecological Indicators*, 152, 110356.
- Zhong, Y. (2020). Study on rural residential construction models and strategies in southern shanxi under the background of rural rejuvenation based on ecological theory. *Fresenius Environmental Bulletin*, 29, 6571–6575.
- Zhou, B., Liu, W., Lu, W., Zhao, M., Li, L. (2020). Application of OECD LSE framework to assess spatial differences in rural green development in the arid Shaanxi Province, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 286.
- Zhu, S., He, M. (2017). Ecological design strategy and appropriate technology of rural housing in eastern area of hebei province. *Building Energy Efficiency*, 45, 29–31.
- Иванишевић, М., Гатарић, Д. (2017). Рурално планирање у земљама у развоју – стање и перспективе. У: Д. Јојић (ур.): *Зборник радова поводом обиљежавања 20 година рада Природно-математичког факултета Универзитета у Бањој Луци* (стр. 340-345). Бања Лука: Универзитет у Бањој Луци – Природно-математички факултет.
- Ivanović, M., Ristić, D., Božović, R., Valjarević, A. (2024). Gis analiza prostorne dostupnosti i disperzije turističkih sadržaja u urbanom naselju Prokuplje: podrška urbanističkom planiranju. U: B. Lukić, V. Šećerov, D.S. Đorđević, Z. Radosavljević (ur): *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja*, Zbornik radova. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu-Geografski fakultet, str. 479-487. DOI:[10.5937/LSPUPN24479I](https://doi.org/10.5937/LSPUPN24479I)
- Ивановић, Р. (2020). *Обновљиви извори енергије – потенцијали и коришћење*. Косовска Митровица: Универзитет у Приштини, Природно математички факултет.

- Ivezić, D., Đajić, N., Tanasković, T., Danilović, D., Živković, M., Tanasijević, M. (2009). Mogućnosti korišćenja prirodnog gasa na području istočne Srbije. *Journal of Applied Engineering Science*, 7(25), 49-58.
- Измена и допуна Просторног плана општине Лајковац – усаглашавање са одредбама закона о планирању и изградњи („Службени гласник општине Лајковац“, број 15/2018)
- Измене и допуне Просторног плана подручја посебне намене транснационалног гасовода „Јужни ток“ („Службени гласник РС“, број 46/13)
- Измене и допуне Усклађеног просторног плана општине Сурдулица („Службени гласник Града Враћа“, број 11/2023)
- Иконовић, В., Ђорђевић, А. (2009). Значај картографског моделовања инфраструктурних система. *Зборник радова - Географски факултет Универзитета у Београду*, 57, 259-274.
- Irwin, E.G., Isserman, A.M., Kilkenny, M., Partridge, M.D. (2010). A century of research on rural development and regional issues. *American Journal of Agricultural Economics*, 92, 522-553. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaq008>
- ITU-D Report of an Economic Experts Roundtable, Economic impact of COVID-19 on digital infrastructure, 2020
- Javier, H.P., Neal, C., Withers, P.J.A. (2006). Sewage– effluent phosphorus: A great risk to river eutrophication than agricultural phosphorus? *The Science of the Total Environment*, 360, 246–253.
- Jakovljević, S., Krstić, S. (2016). Seoski turizam kao činilac ruralnog razvoja. *Ekonomski vidici*, 21(1), 25-39.
- Jakovljević, T., Đurđić, S. (2022). Rezervati biosfere – potencijali ili ograničenja razvoja ruralnih područja. U: V. Šećerov, D.S. Đorđević, Z. Radosavljević, M.R. Jeftić (ur.): *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja*, Zbornik radova IX naučno-stručnog skupa. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu-Geografski fakultet, 225-232.
- Јанић, М. (1988). *Појмовник – становање, грађење, планирање*. Београд: Неимар.
- Јанковић М., Влајков Б. (2004). Проблеми организованог водоснабдевања и каналисања сеоских насеља централне Србије и њихово место у просторним плановима. У: Р. Малобабић, М. Чутовић, М. Ралевић (ур.): *Планирање и уређење села и руралних подручја*, Зборник радова. Београд: Удружење урбаниста Србије, 166-174.
- Јанковић, Д. (2012). Еколошке димензије руралног развоја. *Тема*, 36(2), 627-642.
- Janković, M. (2020). *Novi koncepti ruralnog razvoja u Republici Srbiji na putu evropskih integracija*. Doktorska disertacija. Beograd: Univerzitet “Union Nikola Tesla” u Beogradu, Fakultet za poslovne studije i pravo u Beogradu.
- Јанковић, М., Петровић, З. (2008) *Широкопојасне дигиталне мреже интегрисаних сервиса-мреже за приступ*. Београд: Академска Мисао.
- Јанковић, С. (2009). *Европска унија и рурални развој Србије*. Београд: Институт за примену науке у пољопривреди.
- Jia, A., Yun, X., Zheng, X., Wen, X., Liang, X., Yun, Y. (2024). Towards sustainable rural revitalization: a multidimensional evaluation of rural vitality in China's traditional villages. *Sustainability*, 16, 5408. <https://doi.org/10.3390/su16135408>
- Jiang, B., Claramunt, C., Batty, M. (1999). Geometric accessibility and geographic information: extending desktop GIS to space syntax. *Computers Environment and Urban Systems*, 23, 127-146.
- Jovanović Gavrilović, B. (2004). Koncept održivog ruralnog razvoja i njegov značaj za zemlje Evropske unije i Srbiju. U: Z. Zakić, G. Rikalović, Ž. Stojanović (ur.): *Institucionalne reforme i tranzicija agroprivrede u Republici Srbiji* (sveska 3). Beograd: CID Ekonomski fakultet.
- Joksimović, M., Golić, R., Krstić, F., Malinić, V., Vujadinović, S., Šabić, D., Gajić, M., Nikolić, O., Momčilović Petronijević, A., & Nikolić, V. (2023). Depopulacioni klaster - naselja sa 20 i manje stanovnika u Srbiji. *Demografija*, 20, 99-118. <https://doi.org/10.5937/demografija2320099J>

- Jonard, F., Lambotte, M., Bamps, C., Dusart, J., Terres, J.M. (2007). *Review and Improvements of Existing Delimitations of Rural Areas in Europe*. EUR 22921 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Jonard, F., Lambotte, R., Terres, J. M., Bamps, C. (2009). *Delimitations of rural areas in Europe using criteria of population density, remoteness and land cover*. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability. EUR 23757 EN, JRC49927 Scientific and Technical Reports. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities
- Jones, L.L., Murdock, S., Leistritz, F.L. (2021). Economic-demographic projection models: an overview of recent developments for infrastructure analysis. In: T. G. Johnson, B. J. Deaton, E. Segarra (Eds.) *Local Infrastructure Investment in Rural America*, 87-97. Routledge: New York. <https://doi.org/10.4324/9780429043833-10>
- Јосимовић, Б. (2004). Проблеми депоновања отпада у руралним подручјима Србије. У: Малобабић, Р. Чутовић, М., Ралевић, М., (ур.): *Планирање и уређење села и руралних подручја*, зборник радова (стр. 175-184). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Јотев, Ј. (2020). Регионална демографска регресија у Србији. У: Станчић, К. (ур.): *Трендови, II квартал*. Београд: Републички завод за статистику.
- Johnson, T. G. (2021). Economic theories of infrastructure decision-making 1. In: T. G. Johnson, B. J. Deaton, E. Segarra (Eds.) *Local Infrastructure Investment in Rural America*, 7-25. Routledge: New York. <https://doi.org/10.4324/9780429043833-3>
- Johnston, R. J., Gregory, D., Pratt, G., Watts, M. (2000). *The Dictionary of Human Geography* (4th ed.). Blackwell Publishers.
- ЈП „Путеви Србије” (2026). Референтни систем. Доступно на: <https://www.putevi-srbije.rs/index.php/референтни-систем> (приступљено 10.10.2025.)
- Југоросгаз – Транспорт (2025). *План развоја транспортног система Југоросгаз - Транспорт д.о.о. за период 2025. – 2034*. Ниш: Југоросгаз – Транспорт д.о.о. Доступно на: https://www.aers.rs/media/FILES/JavnaKonsultacija/26.05.25. Plan%20razvoja%20TS%20za%20period%202025-2034_final.pdf (приступљено 05.12.2025.)
- Judijanto, L., & Al-Amin. (2024). The impact of infrastructure on rural economic growth: A comprehensive literature review. *International Journal of Financial Economics*, 1(3), 990–1000.
- Jurjević, Ž., Matkovski, B., Zekić, S., Đokić, D. (2023). Rural Typology of the EU Enlargement Process: Serbia in Focus. *Agriculture*, 13(12), 2208. <https://doi.org/10.3390/agriculture13122208>
- Kalinowski, S. and Rosa, A. (2021). Sustainable Development and the Problems of Rural Poverty and Social Exclusion in the EU Countries. *European Research Studies Journal*, Volume XXIV, Issue 2 - Part 1, 438-463.
- Килибарда, М., Протић, Д., Несторов, И. (2010). Примена Google Maps Апи сервиса за израду Web карте информација изведених из Corine база података о земљишном покривачу. *Гласник Српског географског друштва*, 90(4), 103-114. <https://doi.org/10.2298/GSGD1004103K>
- Klufová, R. (2016). Current delimitation and typology of the czech countryside and its importance for rural development. *Eastern European Countryside*, 22(1), 229–251.
- Којић, Б. (1958). *Сеоска архитектура и руризам. Теорија и елементи*. Београд: Издавачко предузеће Грађевинска књига.
- Којић, Б. (1973). *Сеоска архитектура и руризам. Теорија и елементи (друго издање)*. Београд: Грађевинска књига.
- Kojić, B.Đ., Simonović, Đ.R (1975). *Seoska naselja Srbije*. Beograd: Izdavačko-informativni centar studenata (ICS).
- Kranjčević, J. (2006). Teritorijalni pristup kao polazište za planiranje ruralnog razvoja. *Journal of Central European Agriculture*, 7(3), 549-551

- Krstić, B. (1982). *Čovjek i prostor*. Sarajevo: Svjetlost.
- Krstović, S., Pokimica, N., Radović, T., Đokić, N., Lalović, B., Cvetić, P., Jovanović, M. (2020). *Stanje u oblasti upravljanja otpadnim vodama - 360° analiza*. Beograd: Naled.
- Крунић, Н. (2012). *Просторно-функционалне везе и односи у Војводини*. Докторска дисертација. Београд: Географски факултет Универзитета у Београду.
- Krunić, N., Bajat, B., Kilibarda, M. (2015) Dasymetric mapping of population distribution in Serbia based on soil sealing degrees layer. In: K. Růžicková & T. Inspektor, (eds.) *Surface Models for Geosciences. Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*. Cham: Springer, 137-149. https://doi.org/10.1007/978-3-319-18407-4_12
- Крунић, Н., Шећеров, В., Тошић, Д. и др. (2020). Урбани системи, развој и уређење урбаних насеља. У С. Милијић, М. Максин, Н. Стефановић (руководни тим), Тематска студија 3: *Становништво, насеља и социјални развој* (стр. 75–130). Просторни план Републике Србије од 2021. до 2035. године. Институт за архитектуру и урбанизам Србије.
- Kumar, S., Valeri, M., Shekhar. (2022). Understanding the relationship among factors influencing rural tourism: a hierarchical approach. *Journal of Organizational Change Management*, 35(2), 385-407.
- Leistriz, F. L., Murdock, S. H. (2021). Financing Infrastructure in Rapid Growth Communities: The North Dakota Experience. In: T.G. Johnson, B.J. Deaton, E. Segarra (Eds.) *Local Infrastructure Investment in Rural America*, 141-154. Routledge: New York. <https://doi.org/10.4324/9780429043833-19>
- Lenz, L., Munyehirwe, A., Peters, J., Sievert, M. (2017). Does large-scale infrastructure investment alleviate poverty? Impacts of Rwanda's electricity access roll-out program. *World Development*, 89, 88–110. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.08.003>
- Li, Z., Miao, X., Wang, M., Jiang, S., Wang, Y. (2022a). The Classification and Regulation of Mountain Villages in the Context of Rural Revitalization—The Example of Zhaotong, Yunnan Province. *Sustainability*, 14, 11381. <https://doi.org/10.3390/su141811381>
- Li, Z., Shi, L., Zhang, C. (2022b). Vulnerability assessment and differentiated response strategies of rural territorial systems at the county level from the socio-ecological perspective. *Economic Geography*, 42, 175–184.
- Liu, N., Zhong, Q., Zhu, K. (2024). Unveiling the dynamics of rural revitalization: from disorder to harmony in China's production-life-ecology space. *Land*, 13(5), 604. <https://doi.org/10.3390/land13050604>
- Liu, S. (2022). Gender disparities in rural education attainments and agricultural landownership from the perspective of Sustainable Development Goals (SDGs): evidence from 16 Sub-Saharan African countries. *RAUSP Management Journal*, 57(4), 401-412.
- Lovrić, M., Milanović, M. & Stamenković, M. (2014). Analiza indeksa demografskih resursa i tipologija opština Šumadijskog i Pomoravskog okruga. U: Maksimović, Lj. & Stanišić, N. (ur.): *Stanje i perspektive ekonomskog razvoja grada Kragujevca* (331–347). Kragujevac: Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- López-Penabad, M.C., Iglesias-Casal, A., Rey-Ares, L. (2022). Proposal for a sustainable development index for rural municipalities. *Journal of Cleaner Production*, 357, 131876. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131876>
- Lukić B., Đorđević D.S. (2004.). Mesto infrastrukture u prostornom planu opštine. U: *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja*, zborniku radova (str. 297-304). Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Institut za prostorno planiranje Geografskog fakulteta Univerziteta u Beogradu.
- Lukić, A. (2012). *Mozaik izvan grada – tipologija ruralnih i urbaniziranih naselja Hrvatske*. Samobor: Meridijani

- Лукић, Б. (1992). Инфраструктурна опремљеност насеља у функцији развоја пограничне зоне Србије према Бугарској. *Зборник радова - Географски факултет Универзитета у Београду*, 40, 197-203
- Лукић, Б. (1994). *Инфраструктурни системи Панчева у функцији квалитета животне средине* (магистарски рад). Београд: Географски факултет Универзитета у Београду.
- Лукић, Б. (1995а). Проблеми инфраструктурног опремања брдско-планинских села. *Зборник радова са Првог саветовања младих географа Југославије*, Петница, стр. 5-11.
- Лукић, Б. (1995б). Инфраструктурни системи, основа развоја пограничних крајева Србије. *Зборник радова - Географски факултет Универзитета у Београду*, 45, 91-100.
- Лукић, Б. (2002). Улога инфраструктуре у развоју пограничних крајева Србије. У: С. Станковић (ур.): *Проблеми ревитализације пограничних крајева Југославије и Републике Српске*. Београд: Географски факултет. стр. 79-88.
- Лукић, Б. (2005). *Улога инфраструктуре у просторном развоју Србије* (Докторска дисертација). Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.
- Лукић, Б. (2006). Инфраструктура као потенцијал и фактор развоја туризма. У: Н. Остојић, М. Љешевић (ур.): *Стратегија одрживог развоја туризма општине Горњи Милановац*, монографија. Београд: Европски центар за мир и развој Универзитета за мир УН, 100-109.
- Лукић, В. (2012). Strategija razvoja komunalnih sistema u gradovima republike Srbije. У: V. Šećerov, Z. Radosavljević, A. Đorđević, M. Marić (ur.): *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja: Gradovi u XXI veku*, Zbornik radova. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu Geografski fakultet.
- Лукић, Б. (2015). О стратегији развоја комуналних система у селима Републике Србије. У: С. Станковић, Д. Филиповић, С. Ђурђић (ур.): *Достигнућа, актуелности и изазови географске науке и праксе*, Зборник радова-књига број 2, IV Српски конгреса географа. Београд: Универзитет у Београду - Географски факултет, Српско географско друштво, стр. 209-214.
- Лукић, Б., Ђорђевић, А. (2007). О новом концепту планирања инфраструктуре. *Зборник радова Географског института "Јован Цвијић" САНУ*, 57, 333-340.
- Лукић, В., Ђорђевић, А., Ђорђевић, Д.С. (2007). Programi razvoja infrastrukture u funkciji unapređivanja životne sredine. У: D. Filipović, S. Stanković, V. Šećerov (ur.): *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*, Zbornik radova. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Zavod za urbanizam Subotica i Univerzitet u Beogradu Geografski fakultet, 491-500.
- Лукић, Б., Ђорђевић, А., Ђорђевић, Д.С., Протић, Б., Ристић, Д. (2017). Инфраструктурно опремање брдско-планинских села/атара. У: Б. Вишњић, А. Виденовић (ур.): *Социо-економски аспекти обнове и развоја насеља брдско-планинског подручја Србије*, зборник резимеа реферата, XXIII међународни научни скуп "Власински сусрети 2017". Београд: Српско удружење за социологију села и пољопривреде, Завод за проучавање села. стр 26-27.
- Лукић, В., Ђорђевић, А., Протић, Б., Ристић, Д., Ђорђевић, Д.С. (2021). Infrastructure as a factor of spatial development management in Serbia. In: M. Pavkov Hrvojević (ed.). *Innovative approach and perspectives of the applied geography* (pp.52), Abstract book from the 5th Serbian Congress of Geographers. Novi Sad: University of Novi Sad, Faculty of Sciences, Department of geography, tourism and hotel management.
- Лукић, В., Ђорђевић, Д.С. (2004). Mesto infrastrukture u prostornom planu opštine. У: Z. Radosavljević, V. Šećerov, M. Pejić (ur.): *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja: stručna pitanja*, Zbornik radova. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu Geografski fakultet i Institut za prostorno planiranje. 297-303.
- Лукић, В., Ђорђевић, Д.С. (2005). О стратегији планирања инфраструктуре у Србији. У: D. Filipović, S. Stanković, V. Šećerov (ur.): *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*, Zbornik

- radova. Београд: Асоцијација просторних планера Србије, Универзитет у Београду Географски факултет, 221-230.
- Лукић, Б., Ђорђевић, Д.С., Ђорђевић, А. (2008). Управљање развојем инфраструктуре на националном и локалном нивоу. У: М. Ралевић, В. Трифуновић, Д. Минић, Д. Пајовић (ур.): *Како до стратегије просторног и урбаног развоја на националном и локалном нивоу Републике Србије*, Зборник радова. Београд: Удружење урбаниста Србије, 221-234.
- Лукић, Б., Жегарац, З. (2001). Инфраструктурни системи као фактор регионализације. *Зборник радова - Географски факултет Универзитета у Београду*, 49, 23-34.
- Лукић, Б., Жегарац, З. (1997). Сеоска инфраструктура као услов стварања јаког брдско-планинског домаћинства. У: Р. Гајић, И. Златковић (ур): *Млади и село*, зборник радова са међународног научног скупа "Власински сусрети". Власотинце: Завод за социологију развоја села и Југословенско удружење за социологију села и пољопривреде.
- Лукић, Б., Марић, М., Годошев, М. (2010). Управљање развојем инфраструктуре у локалној заједници. У: В. Шећеров, Б. Лукић, З. Радосављевић, М. Марић (ур.): *Локална самоуправа у планирању и уређењу простора и насеља*, Зборник радова. Београд: Асоцијација просторних планера Србије, Универзитет у Београду Географски факултет, 559-569.
- Лукић, Б., Ристић, Д. (2015). Категоризација сеоских насеља општине Прокупље у функцији просторног развоја. У: С. Станковић, Д. Филиповић, С. Ђурђић (ур.): *Достигнућа, актуелности и изазови географске науке и праксе*, Зборник радова-књига број 1, IV Српски конгреса географа. Београд: Универзитет у Београду - Географски факултет, Српско географско друштво, стр. 487-494.
- Lukić, B., Šećerov, V. (2018). Transport infrastructure as development factor of Belgrade. In: Krevs M., Djordjević D., Pichler-Milanović N. (eds.): *Challenges of spatial development of Ljubljana and Belgrade*, GeograFF 8. Ljubljana: Department of Geography, Faculty of Arts, University of Ljubljana. <https://doi.org/10.4312/9789610600367>
- Lukić, Đ., Lukić, B., Protić, B. (2018). Uloga komunikacionih servisa u prostornom razvoju jedinice lokalne samouprave u Srbiji. U: D. Filipović, D. Šantić, M. Marić (ur.): *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja: Geneze i perspektive prostornog razvoja*, Zbornik radova. Beograd-Trebinje: Асоцијација просторних планера Србије, Универзитет у Београду – Географски факултет, стр. 129-137.
- Лукић, Р. (1997). *Друштво и сељаштво*. Београд: Завод за социологију развоја села.
- Љешевић, М. (2005). *Урбана екологија*. Београд: Географски факултет
- Ma, W., Qiu, H., Rahut, D. B. (2023). Rural development in the digital age: Does information and communication technology adoption contribute to credit access and income growth in rural China? *Review of Development Economics*, 27(3), 1421–1444. <https://doi.org/10.1111/rode.12943>
- Madsen, M.F., Kristensen, S.P., Fertner, C., Busck, A.G. & Jørgensen, G. (2010). Urbanisation of rural areas: A case study from Jutland, Denmark. *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*. 110, 47–63.
- Максин, М., Тошић, Д., Крунић, Н. (2014). Perspektive regionalnog prostornog planiranja u Srbiji. U: Petrić, J., Vujošević, M., Hadžić, M., Bajat, B. (ur.) *Obnova strateškog prostornog mišljenja, istraživanja i upravljanja u Srbiji*. Posebna izdanja 74, 45-78. Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије.
- Максин-Мићић, М. (2003). Одрживо коришћење природних ресурса и трансформација мреже насеља планинских подручја Србије. У: Р. Богдановић, М. Ралевић, Р. Малобабић (ур.): *Село у новим развојним условима* (зборник радова). Београд: Удружење урбаниста Србије. стр. 88-97
- Малетин, М. (2004). *Планирање саобраћаја и простора*. Београд: Грађевински факултет Универзитета у Београду.

- Малешевић, К. (2005). О комплементарности мултифункционалне пољопривреде и руралног развоја. У: Д. Цвијановић, М. Крајиновић, П. Тумбас, Н. Ралевић, М. Саверлић, М. Милановић (ур.): *Мултифункционална пољопривреда и рурални развој*, тематски зборник (стр. 23-36). Београд: Институт за економику пољопривреде.
- Малобабић, Р. (2000). Потреба организовања комуналних делатности у сеоским насељима. У: Ж. Анђелковић (ур.): *Имовина и јавни интерес у јавним предузећима локалне самоуправе*, Зборник радова. Београд: Удружење урбаниста Србије и Пословно удружење јавних предузећа за стамбене услуге и грађевинско земљиште.
- Малобабић, Р. (2001а). Урбанистичко-морфолошке промене у селима Србије. У: М. Ралевић, Р. Малобабић, Р. Богдановић (ур.): *Село у променама*, Зборник радова. Београд: Удружење урбаниста Србије, 49-59.
- Малобабић, Р. (2001б). Неки проблеми заштите животне средине у руралним подручјима У: М. Ралевић, Р. Малобабић, Р. Богдановић (ур.): *Село у променама*, зборник радова (стр. 197-215). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Malobabić, R. (2003). Putna saobraćajna infrastruktura u funkciji održivog razvoja planinskih područja. U: Lj. Čomić, I. Rosić (ur.): *Ruralni turizam i održivi razvoj Balkana*. Kragujevac: Asocijacija eksperata u eko ruralnom turizmu (AEERT), Prirodno-matematički fakultet i Ekonomski fakultet, 83-94.
- Малобабић, Р. (2003а). Нови законски амбијент за планирање села и руралних подручја. У: Р. Богдановић, М. Ралевић, Р. Малобабић (ур.): *Село у новим развојним условима*, зборник радова (стр. 155-166). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Малобабић, Р. (2003б). Планинска подручја недовољно развијени простори у Републици Србији. У: Р. Богдановић, М. Ралевић, Р. Малобабић (ур.): *Село у новим развојним условима (зборник радова)*. Београд: Удружење урбаниста Србије. стр. 77-87.
- Малобабић, Р. (2003в). Путна саобраћајна инфраструктура у функцији одрживог развоја планинских подручја. У: *Рурални туризам и одрживи развој Балкана*, зборник радова, стр. 83-94. Крагујевац: ПМФ, Економски факултет.
- Малобабић, Р. (2004а). Просторно-урбанистичка правила за уређење разбијених насеља у Републици Србији. У: Р. Малобабић, М. Чутовић, М. Ралевић (ур.): *Планирање и уређење села и руралних подручја*, зборник радова (стр. 199-209). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Малобабић, Р. (2004б). Просторно-планерски стандарди одрживог саобраћаја у Републици Србији. У: Р. Богдановић (ур.): *Планирање и реализација инфраструктуре*, стр. 130-138. Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Малобабић, Р., Бакић, О. (2003). Просторно-демографске промене на планинским подручјима Републике Србије. У Николић, М., Малобабић, Р (ур.). *Одрживи развој планинских подручја Србије*, Посебно издање 42 (3–28). Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије.
- Malobabić, R., Bakić, O. (2004). Prostorno-urbanistička pravila i standardi za održivo uređenje seoskih naselja u Srbiji. U: N. Milašin, N. Spasić, M. Vujošević, M. Pucar (ur.): *Održivi prostorni, urbani i ruralni razvoj Srbije*, zbornik radova (str. 45-54). Beograd: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije.
- Малобабић, Р., Маричић, Т. (2004). Комунални стандард планинских насеља као услов одрживог развоја планинских подручја. У: Р. Малобабић, М. Чутовић, М. Ралевић (ур.): *Планирање и уређење села и руралних подручја*, Зборник радова. Београд: Удружење урбаниста Србије, 150-165.
- Малобабић, Р., Милијић, С. (2001). Рурална подручја у регионалним и просторним плановима. У: М. Ралевић, Р. Малобабић, Р. Богдановић (ур.): *Село у променама*, зборник радова (стр. 97-107). Београд: Удружење урбаниста Србије.

- Maloney, J., Markey, S., Gibson, R. and Weeden, S.A. (2024). Advancing green infrastructure solutions in rural regions: economic impacts and capacity challenges in Southwest Ontario, Canada. *Rural and Regional Development*, 2, 10010. <https://doi.org/10.35534/rrd.2024.10010>
- Manggat, I., Zain, R., Jamaluddin, Z. (2018). The Impact of Infrastructure Development on Rural Communities: A Literature Review. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(1), 637–648.
- Марија З. Анђелковић Стоилковић (2018). *Демографска хетерогеност пограничног простора Србије - полазиште јавних политика*. Докторска дисертација. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.
- Marić, I., Manić, B. (2004). Urbanizacija seoskih naselja u planinskim područjima. U Milašin, N., Spasić, N., Vujošević, M., & Pucar, M. (ur.) *Održivi prostorni, urbani i ruralni razvoj Srbije*. Zbornik radova (pp. 65–69). Beograd: Institut za arhitekturu i urbanizam.
- Marković, M. (2015). Adjustment of EU agricultural policy to the new environment. *Economics of Agriculture*, 62(4), 1031–1044. <https://doi.org/10.5937/ekoPolj1504031M>
- Марошан, С., Ђокић, В. (2003). Комасација земљишта и рурални развој. У: Р. Богдановић, М. Ралевић, Р. Малобабић (ур.): *Село у новим развојним условима*, зборник радова (стр. 215-220). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Мартиновић, М. (2012). Типови популационе динамике у насељима Запаља. *Гласник Српског географског друштва*, 92(2), 133-152.
- Мартиновић, М. (2014). Актуелни проблеми ревитализације руралног простора Србије. У: М. Грчић, Д. Филиповић, С. Драгићевић (ур.): *Географско образовање, наука и пракса: развој, стање и перспективе*, Зборник радова. Београд: Универзитет у Београду - Географски факултет, 57-62.
- Мартиновић, М., Матијевић, Д. (2006). Неке просторно-демографске развојне тенденције насеља Суве Планине. *Гласник Српског географског друштва*, 86(1), 133-140.
- Martinović, M., Ratkaj, I. (2015). Sustainable Rural Development in Serbia: Towards a Quantitative Typology of Rural Areas. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 10(3), 37-48.
- Martinović, M., Šantić, D. (2006). Gabrovnica: Contribution to depopulation in Serbia. *Bulletin of the Serbian Geographical society*, 86(2), 187-194.
- Macura, M. (1954). Kriterijumi za razgraničavanje gradskog i seoskog stanovništva. *Statistička revija*, 3–4, 371–377.
- Mawhood, P. (2010). Hard and Soft Infrastructure. In: *International Handbook on Mega-Projects*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, pp. 199-222.
- Милановић, М., Ваљаревић, А., Лукић, Т. (2020). *Даљинска детекција у животној средини*. Београд: Географски факултет.
- Милетић, Р., Тодоровић, М., Миљановић, Д. (2009). Приступ неразвијеним подручјима у регионалном развоју Србије. Зборник радова Географског института „Јован Цвијић” САНУ, 59(2), 149-171.
- Милијић, С. (2015). *Одрживи развој планинских подручја Србије*. Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије.
- Milijić, S., Krunic, N., Nenkovic-Riznic M. (2007). Razvoj ruralne infrastrukture u funkciji ukupne turističke ponude planinskih područja. U: R. Bogdanović (ur): *Strateški i metodološki pristup(i) za promociju turističkog potencijala srpskog sela*. Beograd: Udruženje urbanista Srbije, 111-127.
- Милинчић, М. (2009). *Изворишта површинских вода Србије – еколошка ограничења и ревитализација насеља*. Београд: Универзитет у Београду - Географски факултет.
- Milić, B. (2011). *Ruralni razvoj: praktikum za lokalne aktere*. Beograd: Stalna konferencija gradova i opština.

- Милојевић, М. (2003). *Снабдевање водом и канализација насеља*. Београд: Грађевински факултет Универзитета у Београду.
- Milošević, M. V., Milivojević, M., Čalić, J. (2010). Spontaneously abandoned settlements in Serbia, Part 1. *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijic", SASA*, 60(2), 39-57.
- Milošević, M. V., Milivojević, M., Čalić, J. (2011). Spontaneously abandoned settlements in Serbia: Part 2. *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijic", SASA*, 61(2), 25-35.
- Милошевић, С. (2003). Заштита градитељског наслеђа у руралним подручјима кроз израду просторних и урбанистичких планова. У: Р. Богдановић, М. Ралевић, Р. Малобабић (ур.): *Село у новим развојним условима*, зборник радова (стр. 176-182). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Миљановић, Д. (2006). Нека питања интегрисања еколошке проблематике у стратегије одрживог развоја. *Гласник Српског географског друштва*, 86(2), 207-223.
- Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре [МГСИ] (2024). *Анализа стања у сектору управљања комуналним отпадним водама и смернице за даљи развој*. Нови Сад: Универзитет у Новом Саду, ПМФ, Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине; Београд: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре. Доступно на: https://www.mgsi.gov.rs/sites/default/files/analiza_stanja_u_sektoru_upravljanja_komunalnim_otpadnim_vodama_i_smernice_za_dalji_razvoj.pdf (приступљено 15.11.2025.)
- Министарство информисања и телекомуникација Републике Србије (2023). *Портал „Доступност фиксног интернета по насељима 2023. године“* [интерактивни ГИС портал]. Доступно на: <https://pristupinternetu.mit.gov.rs/portal/apps/dashboards/ff0b23a59ce14b7b979c1a70eba514b6> (приступљено 06.07.2025.).
- Министарство информисања и телекомуникација Републике Србије (2025). *Пројекат заједничке изградње широкопојасне комуникационе инфраструктуре у руралним пределима Републике Србије – фаза 1 и 2*. Доступно на: <https://www.mit.gov.rs/tekst/194/projekat-zajednicke-izgradnje-sirokopojasne-komunikacione-infrastrukture-u-ruralnim-predelima-republike-srbije-faza-1-i-2.php> (приступљено 06.07.2025.)
- Министарство информисања и телекомуникација Републике Србије (2026). *Програм развоја широкопојасне инфраструктуре у руралним пределима Републике Србије*. Доступно на: <https://www.mit.gov.rs/#iframe-projekat> (приступљено 11.02.2026.).
- Minović, J., Stevanović, S., Hanić, A. (2024). (Ne) prečišćavanje otpadnih voda u zemljama Balkana. In: Malči Griv (ed.): *Globalisation challenges and the social-economic environment of the EU*, Conference Proceedings of 13th International Scientific Conference, pp. 425-431. Novo Mesto: University of Novo mesto Press (University of Novo mesto Faculty of Economics and Informatics, University of Novo mesto Faculty of Business and Management Sciences)
- Мирковић, М. (2010). Интегрални рурални развој као фактор смањења сиромаштва. *Економски погледи*, 1, 45-54.
- Митровић, Б. (2003). Развој сеоских подручја и улога јавних служби. У: Р. Богдановић, М. Ралевић, Р. Малобабић (ур.): *Село у новим развојним условима*, зборник радова (стр. 145-152). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Митровић, М.М. (2015). *Села у Србији: промене структуре и проблеми одрживог развоја*. Београд: Републички завод за статистику. Доступно на <http://publikacije.stat.gov.rs/G2015/Pdf/G20154009.pdf> (приступљено 17.12.2020.)
- Михајловић, Б. (2014). *Одрживи развој заштићеног руралног простора Србије* (докторска дисертације). Београд: Универзитет у Београду, Географски факултет.

- Михаљевић, Г. (2004). Финансирање техничке инфраструктуре. У: Р. Богдановић (ур): *Планирање и реализација инфраструктуре*, Зборник радова. Београд: Удружење урбаниста Србије, 86-89.
- Mladenović, M., Simjanović, D. J., Ranđelović, B. M., Dobričanin, S., Zdravković, N., & Đokić, D. (2025). New frontiers in determining criteria and strategies in rural area sustainable development in Serbia: Fuzzy AHP Approach. *World*, 6(4), 141. <https://doi.org/10.3390/world6040141>
- Moseley, M. J. (2003). *Rural development: Principles and practice*. SAGE Publications.
- NALED (2023). U Srbiji se prečišćava 14,7% otpadnih voda, u Evropi iza nas jedino Malta. Dostupno na: <https://naled.rs/vest-u-srbiji-se-preciscava-147-otpadnih-voda-u-evropi-iza-nas-jedino-malta-8615> (приступљено 19.04.2025.)
- Нацрт стратегије управљања минералним и другим геолошким ресурсима Републике Србије за период од 2025. до 2040. године, са пројекцијом до 2050. године (2025). Београд.
- Nejašmić, I. & Mišetić, R. (2010). Sintetički pokazatelj demografskih resursa: doprinos tipologiji hrvatskog prostora. *Hrvatski geografski glasnik*, 72(1), 49–62.
- Nemec, D. (2025). 5G FWA i njegova uloga u širokopojasnom pristupu. U: Tanović, P. (ur.): *"Napredne tehnologije u obrazovanju i privredi"*, Zbornik radova sa 4. konferencije sa međunarodnim učešćem, str.: 271-276. Novi Sad, Srbija: Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu.
- Несторов, И., Протић, Д. (2009). *CORINE* картирање земљишног покривача у Србији. Београд: Грађевинска књига.
- Neumeier, S. (2016a). Accessibility to services in rural areas: The example for petrol service provision in Germany. *DISP The Planning Review*, 52(3), 32–49. <https://doi.org/10.1080/02513625.2016.1235877>
- Neumeier, S. (2016b). Regional distribution of ambulant nursing services in Germany: A GIS accessibility analysis. *Raumforschung und Raumordnung*, 74(4), 339–359. <https://doi.org/10.1007/s13147-016-0409-4>
- Nieto Masot, A., Cárdenas Alonso, G., Costa Moreno, L.M. (2019). Principal component analysis of the LEADER approach (2007–2013) in South Western Europe (Extremadura and Alentejo). *Sustainability*, 11, 4034.
- Николић, М. (2003). Економски капацитети планинских ливада и пашњака. У Николић, М., & Малобабић, Р (ур.) *Одрживи развој планинских подручја Србије*, Посебно издање 42 (127–140). Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије.
- Николић, М. (2010). *Истраживање развоја и организације мреже централних насеља на примеру функционалног подручја Краљево – просторнопланерски аспекти*. Докторска дисертација. Београд: Универзитет у Београду - Географски факултет.
- Николић, М. (2022). *Стратешки развој и ревитализација сеоских насеља*. Косовска Митровица: Природно-математички факултет Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици.
- Nikolić, M., Maksin-Minić, M. (2003). Rural development limitations at the transitional terms. *Economic Annals*, 44(159), 159-171.
- Nunn, N., Puga, D. (2012). Ruggedness: The Blessing of bad Geography in Africa. *Review of Economics and Statistics*, 94(1), 20–36. doi:10.1162/REST_a_00161
- Njegovan, Z. (2016). *Ruralni razvoj i agrarna ekonomija*. Novi Sad: Poljoprivredni fakultet.
- Njegovan, Z., Pejanović, R., Mrković, K. (2010). Strategic planning on the local level as a factor of more efficient rural development. *Economics of Agriculture*, 57(SI – 2), 551-558.
- Njegovan, Z., Ristić, V. (1995). Osnove koncepta revitalizacije sela. U: *Jugoslovenski simpozijuma "Revitalizacija sela"*, zbornik radova (str. 61-69). Čačak: Univerzitet u Kragujevcu Agroekonomski fakultet, Moravički okrug.

- Одлука о утврђивању енергетског биланса Републике Србије за 2025. годину (2025). Београд: Службени гласник Републике Србије, 12/2025.
- Одлука о утврђивању Пописа вода I реда ("Службени гласник РС", бр. 83/2010). Доступно на: <http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/odluka/2010/83/4/reg>
- OECD (1994). *Creating Rural Indicators for Shaping Territorial Policies*. France, Paris: OECD Publications.
- OECD (1996). *Creating rural indicators for shaping territorial policy*. Paris. OECD Publishing
- OECD (2006a). *Infrastructure to 2030: Telecom, Land Transport, Water and Electricity*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2006b). *The New Rural Paradigm: Policies and Governance*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2011) *OECD Regional typology*, Paris: OECD Publishing
- OECD (2016). *A New Rural Development Paradigm for the 21st Century: A Toolkit for Developing Countries*, Development Centre Studies. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264252271-en>
- OECD (2018). *Rural 3.0: A Framework for Rural Development*. OECD Regional Development Papers, No. 93. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2024). *Getting to Services in Towns and Villages: Preparing Regions for Demographic Change*. OECD Rural Studies. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/df1e9b88-en>
- Okorafor, H.K., John, I., Nwazue, C.S., Ukpabi, J.I. (2014). Rural infrastructure development: a tool for resolving urbanization crisis. A case study of South-Eastern Nigeria. *World Environment*, 4(1), 14–21. DOI: 10.5923/j.env.20140401.02
- Olaoye, O.O. (2023). Facilitating Economic Growth by Leveraging on Infrastructure Development. *Journal of Economics, Finance and Management Studies*, 6(5). <https://doi.org/10.47191/jefms/v6-i5-59>
- Општина Баточина (2017). *Стратегија одрживог развоја општине Баточина 2017-2022*. Баточина.
- Павловић, М. (2019а) *Географске регије Србије 1, панонска макрорегија*. Београд: Универзитет у Београду - Географски факултет.
- Павловић, М. (2019б) *Географске регије Србије 2, планинско-котлинско-долинска макрорегија*. Београд: Универзитет у Београду - Географски факултет.
- Павловић, М., Шабић, Д., Вујадиновић, С. (ур.) (2015). *Развојни потенцијали и ограничења ревитализације руралног простора централне Србије* (научна монографија). Београд: Универзитет у Београду-Географски факултет.
- Pagliacci, F. (2016) Measuring EU urban-rural continuum. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 108(2), 157-174.
- Панић, Д. (2013). Рурални туризам као кључни фактор у процесу ревитализације руралних подручја. *Економика*, 59(4), 186-194.
- Pantić, M. (2015). Delineation of mountains and mountain areas in Europe – a planning approach. *Зборник радова Географског института „Јован Цвијић” САНУ*, 65(1), 43–58.
- Pantić, M. (2019). *Izazovi demografskih promena u planinskim područjima Srbije* (posebno izdanje br. 87). Београд: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije
- Pantić, M. (2021). Considerations regarding a new settlement typology in Serbia. *Arhitektura i urbanizam*, 53, 7-21. <https://doi.org/10.5937/a-u0-31678>
- Papić, R., Bogdanov, N. (2015). Rural development policy – a perspective of local actors in Serbia. *Economics of Agriculture*, 62(4), 1079–1093. <https://doi.org/10.5937/ekoPolj1504079P>

- Partridge, M., Bollman, R., Olfert, M., Alasia, A. (2007). Riding the wave of urban growth in the countryside: Spread, backwash, or stagnation? *Land Economics*, 83, 128–152. doi:10.3368/le.83.2.128
- Pászto, V., Brychtová, A., Tuček, P., Marek, L., Burian, J. (2015) Using a fuzzy inference system to delimit rural and urban municipalities in the Czech Republic in 2010. *Journal of Maps*, 11(2), 231–239.
- Paudyal, P., Dahal, P., Bhandari, P., Kumar Dahal, B. (2023). Sustainable rural infrastructure: guidelines for roadside slope excavation. *Geoenviron Disasters*, 10, 11. <https://doi.org/10.1186/s40677-023-00240-x>
- Perpar, A., Kovačić, M. (2002). Typology and development characteristics of rural areas in Slovenia. *Dela*, 17, 85–99. <https://doi.org/10.4312/dela.17.85-99>
- Петровић, Д., Манојловић, П. (2003). *Геоморфологија*. Београд: Универзитет у Београду-Географски факултет.
- Pizzoli, E., Gong, X. (2007). How to best classify rural and urban? In S. Lenders, L. Lauwers, & E. Kerselaers (Ed.), *Rural-Urban Delimitation. A Statistical Analysis*. Merelbeke: ILVA.
- Piha, B. (1986). *Osnove prostornog planiranja*. Београд: Универзитет у Београду – Природно-метеметички факултет.
- Покрајински секретаријат за регионални развој, међурегионалну сарадњу и локалну самоуправу (2023). *План развоја АП Војводине 2023-2030. године – Анализа постојећег стања: Инфраструктура*. Нови Сад: Покрајински секретаријат за регионални развој, међурегионалну сарадњу и локалну самоуправу.
- Poledica, B., Dabović, T., Đorđević, D.P., Đorđević, T., Đorđević, J. (2017). Uticaj planiranja korišćenja zemljišta na životnu sredinu na lokalnom nivou u Srbiji. U: Filipović, D., Šećerov, V., Dragičević, S., Radosavljević, Z. (ur.): *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*, 239–247. Београд: Асоцијација просторних планера Србије, Универзитет у Београду Географски факултет.
- Polomčić D., Stevanović Z., Dokmanović P., Papić P., Ristić Vakanjac V., Hajdin B., Milanović S., Bajić D. (2011). Vodosnabdevanje podzemnim vodama u Srbiji - stanje i perspektive. U: Polomčić, D., Ristić -Vakanjac, V. (ur.): *Četrdeset godina Departmana za hidrogeologiju*, monografija, pp. 45 - 78. Београд: Универзитет у Београду - Rudarsko-geološki факултет, Departman za hidrogeologiju.
- Popa, M.G. (2023). The impact of infrastructure to rural development: a literature survey. *The VII-International European Conference on Interdisciplinary Scientific Research*, CISR, Frankfurt, Germania, March 28-30, 781-792.
- Popa, M.G., Sima, V., Andrei, J.V. (2025). A bibliometric mapping of research trends and directions on the relationship between infrastructure and rural development. *Economics of Agriculture*, 72(4), 1467–1484. <https://doi.org/10.59267/ekoPolj25041467G>
- Поповић, В. (2009). Пољопривреда и рурални развој у претприступним инструментима подршке Европске уније. У: Б. Бабић (ур.): *Водич кроз право Европске уније* (стр. 78-89). Београд: Институт за међународну политику и привреду, Правни факултет Универзитета у Београду, ЈП Службени гласник.
- Поповић, В. (2025). *Оптимизација просторно-функционалне организације мреже насеља Зајечарске области*. Докторска дисертација. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.
- Поповић, В., Катић, Б., Савић, М. (2011). Рурални развој у Србији и локалне заједнице. *Економика пољопривреде*, 58(1), 33-44.
- Popović, M., Spasić, J., i Bogdanović, B. (2013). Problematika otpadnih voda Srbije i potrebne investicije u cilju dostizanja evropskih standarda. *Voda i sanitarna tehnika*, 84(1), 19–26.

- Potosyan, A. H. (2016). The main factors of development and transformation of the mountainous countries (for example RA). *Annals of Agrarian Science*. doi:10.1016/j.aasci.2016.09.013
- ППРС (2021) *Просторни план Републике Србије од 2021. до 2035. године (Нацрт)*. Београд: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре. Доступно на: <https://www.mgsi.gov.rs/sites/default/files/PPRS%20Nacrt.pdf> (приступљено 11.01.2022.)
- Правилник о подстицајима за инвестиције за унапређење и развој руралне инфраструктуре („Сл. гласник РС“, бр. 97/2023, 99/2023, 57/2024 и 41/2025).
- Program implementacije Prostornog plana Republike Srbije od 2010. do 2020. godine za period od 2011. do 2015. godine (Službeni glasnik Republike Srbije, broj 102/2011)
- Просторни план јединице локалне самоуправе Куршумлија („Службени лист општине Куршумлија“, број 6/2015)
- Просторни план општине Баточина („Службени гласник општине Баточина“, број 4/2025)
- Просторни план општине Богатић („Службени лист града Шапца и општина: Богатић, Владимирци и Коцељева“ број 12/2011)
- Просторни план општине Бољевац 2009-2024 („Службени лист општине Бољевац“, број 15.3/2011)
- Просторни план општине Лапово („Службени гласник општине Лапово“, број 20/2022)
- Просторни план општине Лучани („Службени гласник Општине Лучани“, број 1/14)
- Просторни план општине Мајданпек („Службени лист општине Мајданпек“, број 15/12)
- Просторни план општине Сјеница („Општински службени гласник Сјеница“, број 7/2013) и Измена Просторног плана општине Сјеница са елементима плана детаљне регулације – измештање деонице државног пута IB реда број 29 („Општински службени гласник Сјеница“, број 10/2022)
- Просторни план општине Тител („Службени лист општине Тител“, број 3/2018)
- Просторни план општине Чока („Службени лист општине Чока“, број 11/13)
- Просторни план подручја експлоатације Колубарског лигнитског басена („Службени гласник РС“, број 93/11, 107/17 и 19/24)
- Просторни план подручја посебне намене „Власина“ („Службени гласник РС“, број 123/21)
- Просторни план подручја посебне намене за део разводног гасовода РГ 11-02 Лесковац – Врање, деоница од блок-станице Велика Копашница до границе подручја општине Владичин Хан и града Врања („Службени гласник РС“, број 104/15);
- Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног коридора дистрибутивног гасовода Ривица – Јазак – Летенка, са елементима детаљне регулације („Службени лист АПВ“, број 8/19);
- Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног коридора магистралног гасовода Ниш – Димитровград, са елементима детаљне регулације („Службени гласник РС“, број 102/16);
- Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног коридора транспортног гасовода сабирна станица Тилва – Бела Црква, са елементима детаљне регулације („Службени лист АПВ“, број 57/17);
- Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног коридора транспортног гасовода Сремска Митровица – Шид, са елементима детаљне регулације („Службени лист АПВ“, број 57/18);
- Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног коридора транспортног гасовода Футог – Беочин, са елементима детаљне регулације („Службени лист АПВ“, број 2/19);
- Просторни план подручја посебне намене магистралног гасовода „граница Бугарске – граница Мађарске“ („Службени гласник РС“, бр. 52/18 и 36/19);

Просторни план подручја посебне намене међународног пловног пута Е80 - Дунав (Паневропски коридор VII) („Службени гласник РС“, број 14/15)

Просторни план подручја посебне намене мреже магистралних и разводних гасовода источне Србије, са елементима детаљне регулације (фазу раног јавног увида).

Просторни план подручја посебне намене мултифункционалног еколошког коридора Тисе („Службени лист АПВ“, број 14/15)

Просторни план подручја посебне намене Националног парка „Ђердап“ („Службени гласник РС“, број 117/22)

Просторни план подручја посебне намене Парка природе „Голија“ („Службени гласник РС“, број 16/09)

Просторни план подручја посебне намене Парка природе „Слатине у долини Златице“ („Службени лист АП Војводине“, број 48/2024)

Просторни план подручја посебне намене Предела изузетних одлика „Овчарско-кабларска клисура“ („Службени гласник РС“, број 46/19)

Просторни план подручја посебне намене Радан планине („Службени гласник РС“, број 110/14)

Просторни план подручја посебне намене разводног гасовода РГ 09-04/2 Александровац – Копаоник – Нови Пазар – Тутин, са елементима детаљне регулације („Службени гласник РС“, број 71/18);

Просторни план подручја посебне намене разводног гасовода РГ-13 Београд – Ваљево – Лозница („Службени гласник РС“, број 67/22);

Просторни план подручја посебне намене са елементима детаљне регулације за магистрални гасовод МГ 14 ГРЧ Орљане – Лесковац – Врање – граница са Републиком Северном Македонијом („Службени гласник РС“, број 78/25);

Просторни план подручја посебне намене са елементима детаљне регулације за разводни гасовод РГ 08-20 Златибор – Пријеполје, са одвојцима за Прибој (РГ 08-21) и Нову Варош (РГ 08-22), као и разводни гасовод РГ 09-04/3 ГРЧ Глоговик – Сјеница („Службени гласник РС“, број 95/24);

Просторни план подручја посебне намене система продуктовода кроз Републику Србију („Службени гласник РС“, број 19/11)

Просторни план подручја посебне намене слива акумулације „Боговина“ (РЈУ)

Просторни план подручја посебне намене слива акумулације „Селова“ („Службени гласник РС“, број 11/15)

Просторни план подручја посебне намене Специјалног резервата природе „Засавица“ („Службени гласник РС“, број 66/11)

Просторни план подручја посебне намене Специјалног резервата природе „Ковиљско-петроварадински рит“ („Службени лист АПВ“, број 3/2012)

Просторни план подручја посебне намене Специјалног резервата природе „Пашњаци велике дропље“ („Службени лист АПВ“, број 45/21)

Просторни план подручја посебне намене Специјалног резервата природе „Ртањ“ (НАЦРТ)

Просторни план подручја посебне намене Специјалног резервата природе „Тителски брег“ („Службени лист АПВ“, број 10/16)

Просторни план подручја посебне намене Специјалног резервата природе „Увац“ („Службени гласник РС“, број 83/10)

Просторни план подручја посебне намене трансационалног гасовода „Јужни ток“ („Службени гласник РС“, бр. 119/12, 8/13, 98/13 и 46/13);

Просторни план подручја слива водоакумулације „Боговина“ („Службени гласник РС“, број 43/99)

- Просторни план Републике Србије [ППРС] (2010). Просторни план Републике Србије: 2010 – 2014 – 2021. Београд: Службени гласник РС, 88/2010.
- Протић, Б. (2024). *Инфраструктура као детерминанта урбаног развоја Београда*. Докторска дисертација. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.
- Punišić, M. (2007). *Prostorno planerske postavke organizacije mreže centralnih naselja u Rasinskom okrugu*. Doktorska disertacija, Beograd: Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet.
- Punišić, M., Nikolić, M., Pavlović, D. (2010). Sistemi naselja Rasinskog okruga. *IMK-14 Istraživanje i razvoj*, 37(4), 115-121.
- Пуцар, М. (2001). Могућности примене обновљивих – неисцрпних – извора енергије у руралној средини у Србији. У: М. Ралевић, Р. Малобабић, Р. Богдановић (ур): *Село у променама*. Београд: Удружење урбаниста Србије, 81-94.
- Пуцар, М., Ненковић, М. (2003). Активности локалног становништва руралних заједница усмерене ка зеленој енергији – светска искуства. У: Р. Богдановић, М. Ралевић, Р. Малобабић (ур): *Село у новим развојним условима*. Београд: Удружење урбаниста Србије, 345-353.
- Pucher, J., Renne, J.L. (2005). Rural mobility and mode choice: Evidence from the 2001 National Household Travel Survey. *Transportation*, 32(2), 165-186. Doi: 10.1007/s11116-004-5508-3
- Радовановић, В. (2010). Интегрални рурални развој: ка складнијем регионалном развоју. *Зборник Матице српске за друштвене науке*, 132, 41-51.
- Радовановић, М. (2003). Уређење и изградња сеоских насеља помоћу општих правила регулације и привремених правила грађења. У: Р. Богдановић, М. Ралевић, Р. Малобабић (ур): *Село у новим развојним условима*, зборник радова (стр. 209-214). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Radovanović, S. (1999). Basic tendencies in demographic development of rural population and revitalization: related issues (in Serbian). *Stanovništvo*, 1-4, 9-24.
- Radović-Marković, M. (2010). Rural entrepreneurship and sustainable economic development in Serbia. *Economics of Agriculture*, 57(SI – 2), 583-588.
- Ranković-Plazinić, B. (2015). *Održivo planiranje saobraćaja za ruralna područja* (doktorska disertacija). Beograd: Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet.
- Rauch, T., Bartels, M., Engel, A. (2001). *Regional rural development. A regional response to rural poverty*. Wiesbaden, Germany: GTZ-BMZ.
- Ray, C. (2000). The EU LEADER programme: Rural development laboratory. *Sociologia Ruralis*, 40(2), 163–171. <https://doi.org/10.1111/1467-9523.00138>
- Регионални просторни план Аутономне покрајине Војводине 2021–2035., нацрт [РПП АП] (2021). Нови Сад: Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине
- Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge [RATEL] (2016). Pregled tržišta telekomunikacija i poštanskih usluga u Republici Srbiji u 2015. godini. Beograd: RATEL. Доступно на: <https://www.ratel.rs/storage/upload/2025/02/RATEL---Pregled-trzista-u-2015.pdf> (Приступљено 03.12.2025.)
- Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge [RATEL] (2021). Pregled tržišta telekomunikacija i poštanskih usluga u Republici Srbiji u 2020. godini. Beograd: RATEL. Доступно на: https://www.ratel.rs/storage/upload/2025/02/Ratel_Pregled-trzista_2020_web.pdf (Приступљено 03.12.2025.)
- Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge [RATEL] (2023). Pregled tržišta elektronskih komunikacija i poštanskih usluga u Republici Srbiji u 2022. godini. Beograd: RATEL. Доступно на: <https://www.ratel.rs/storage/upload/2025/02/Pregled-trz%CC%8Cis%CC%8Cta-2022.pdf> (Приступљено 15.03.2024.)

- Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge [RATEL] (2024). Preliminarni pregled tržišta elektronskih komunikacija i poštanskih usluga u Republici Srbiji u 2024. godini: Javne fiksne elektronske komunikacione mreže i usluge. Beograd: RATEL. Доступно на: <https://www.ratel.rs/storage/upload/2025/10/5.-Javne-fiksne-elektronske-komunikacione-mreze-i-usluge-2024.pdf> (Приступљено 24.11.2025.)
- Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge [RATEL] (2025в). Pregled tržišta elektronskih komunikacija i poštanskih usluga u Republici Srbiji u 2024. godini. Beograd: RATEL. Доступно на: <https://www.ratel.rs/storage/upload/2026/01/RATEL-SRB-Pregled-trzista-2024-IZVESTAJ.pdf> (Приступљено 02.01.2026.)
- Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge [RATEL] (2026). Registar evidentiranih radio-stanica u javnoj mobilnoj elektronskoj komunikacionoj mreži. Доступно на: https://registar.ratel.rs/sr/reg221?action=table&nosilac_prava=PS.17162543-0&primenjena_tehnologija=4G&filter= (Приступљено 04.01.2026.)
- Regulatorni institut za obnovljivu energiju i životnu sredinu [RERI] (2024). *Uporedna analiza međunarodnih i lokalnih pristupa u upravljanju sistemima za prikupljanje i prečišćavanje otpadnih voda*. Beograd: Regulatorni institut za obnovljivu energiju i životnu sredinu.
- Регулаторно тело за електронске комуникације и поштанске услуге [РАТЕЛ] (2025а). Приказ мобилних мрежа оператора: други квартал 2025. године. Покривеност сигналом мобилне телефоније. Београд: РАТЕЛ. Доступно на: <https://www.ratel.rs/storage/upload/2025/10/Prikaz-mobilnih-mreza-operatora---Drugi-kvartal-2025.-godine.pdf> (Приступљено 13.10.2025.)
- Регулаторно тело за електронске комуникације и поштанске услуге [РАТЕЛ] (2025б). Мапе покривености: покривеност сигналом базних станица мобилне телефоније. Београд: РАТЕЛ. Доступно на: <https://gis.ratel.rs/smartPortal/mobPokrivenost> (Приступљено 13.10.2025.)
- Регулаторно тело за електронске комуникације и поштанске услуге [РАТЕЛ] (2025г). Преглед тржишта електронских комуникација у Републици Србији: четврти квартал 2025. године. Београд: РАТЕЛ. Доступно на: <https://www.ratel.rs/storage/upload/2026/03/Pregled-trzista-Q4-2025.pdf> (Приступљено 03.03.2026.)
- Reig Martínez, E., Gisbert, F.J.G., Marti, I. (2016). *Delimitación de áreas rurales y urbanas a nivel local Demografía, coberturas del suelo y accesibilidad*. Bilbao: Fundación BBVA.
- Републичка агенција за електронске комуникације [RATEL] (2011). Pregled tržišta telekomunikacija u Republici Srbiji u 2010. godini. Beograd: RATEL. Доступно на: <https://www.ratel.rs/storage/upload/2025/02/Ratel-Pregled-trzista-2010.pdf> (Приступљено 03.12.2025.)
- Републичка агенција за електронске комуникације [RATEL] (2012). Pregled tržišta telekomunikacija u Republici Srbiji u 2011. godini. Beograd: RATEL. Доступно на: https://www.ratel.rs/storage/upload/2025/02/Pregled-trzista-telekomunikacija-u-Republici-Srbiji-u-2011_godini.pdf (Приступљено 03.12.2025.)
- Републичка агенција за телекомуникације [RATEL] (2006). Pregled tržišta telekomunikacija u Republici Srbiji u 2005. godini. Beograd: RATEL. Доступно на: https://www.ratel.rs/storage/upload/2025/02/trziste-telekomunikacija-u-Srbiji-za-stampu_2005.pdf (Приступљено 03.12.2025.)
- Републичка агенција за телекомуникације [RATEL] (2009). Pregled tržišta telekomunikacija u Republici Srbiji u 2008. godini. Beograd: RATEL. Доступно на: https://www.ratel.rs/storage/upload/2025/02/Pregled_trzista_2008.pdf (Приступљено 08.07.2024.)
- Републички геодетски завод Републике Србије [РГЗ] (2022). ГЕОСрбија-дигитална платформа. Природна добра. Доступно на: https://a3.geosrbija.rs/zasticena_podrucja (приступљено 26.04.2022.)

- Републички завод за статистику [РЗС] (1977). Општине у СР Србији 1976: статистички подаци. Београд: Републички завод за статистику.
- Републички завод за статистику [РЗС] (1982). Општине у СР Србији 1981: статистички подаци. Београд: Републички завод за статистику.
- Републички завод за статистику [РЗС] (1993). Општине у Републици Србији 1992: статистички подаци. Београд: Републички завод за статистику.
- Републички завод за статистику [РЗС] (2011). Општине и региони у Републици Србији 2011. Београд: Републички завод за статистику.
- Републички завод за статистику [РЗС] (2013). Попис становништва, домаћинства и станова 2011. у Републици Србији. Књига 24: Инсталације и помоћне просторије у становима. Београд: Републички завод за статистику. Доступно на: <https://publikacije.stat.gov.rs/G2013/Pdf/G20134008.pdf> (приступљено 24.11.2023.)
- Републички завод за статистику [РЗС] (2014). Попис становништва, домаћинства и станова 2011. у Републици Србији: Упоредни преглед броја становника 1948-2011., књига 30. Београд: Републички завод за статистику.
- Републички завод за статистику [РЗС] (2021). Општине и региони у Републици Србији 2021. Београд: Републички завод за статистику.
- Републички завод за статистику [РЗС] (2022). Витална статистика: Број живорођених и умрлих по насељима у периоду од 2011. до 2021. године. *Подаци по насељима*. Београд: Непубликовани подаци Републичког завода за статистику.
- Републички завод за статистику [РЗС] (2023а). Попис становништва, домаћинства и станова 2022. Књига С4: Инсталације у становима. Београд: Републички завод за статистику. Доступно на: <https://publikacije.stat.gov.rs/G2023/Pdf/G20234011.pdf> (приступљено 24.11.2023.)
- Републички завод за статистику [РЗС] (2023б). Попис становништва, домаћинства и станова 2022. године: Старост и пол, књига 2. Београд: Републички завод за статистику.
- Републички завод за статистику [РЗС] (2025а). Општине и региони у Републици Србији 2025. Београд: Републички завод за статистику.
- Републички завод за статистику [РЗС] (2025б). Статистички годишњак Републике Србије 2025. Београд: Републички завод за статистику.
- Републички завод за статистику [РЗС] (2026а). Дужина главног довода и разводне водоводне мреже 2008 – 2024. [база отворених података: Животна средина: Воде: Коришћене воде и мреже]. Београд: Републички завод за статистику. Доступно на: <https://data.stat.gov.rs/Home/Result/25010208?languageCode=sr-Cyrl> (приступљено 24.12.2025.).
- Републички завод за статистику [РЗС] (2026б). Дужина главног колектора и сабирне канализационе мреже 2008-2024. [база отворених података: Животна средина: Воде: Испуштене отпадне воде]. Београд: Републички завод за статистику. Доступно на: <https://data.stat.gov.rs/Home/Result/25010308?languageCode=sr-Cyrl> (приступљено 24.12.2025.).
- Rizzo, A. (2016). Declining, transition and slow rural territories in Southern Italy characterizing the intra-rural divides. *European Planning Studies*, 24, 231–253. doi:10.1080/09654313.2015.1079588
- Ristić, D., Barać, M., Ivanović, M., Nikolić, M. (2022б). Stečene planske obaveze kao determinanta lokalnog razvoja: postupak usklađivanja Prostornog plana opštine Titel sa planovima višeg hijerarhijskog nivoa. U: V. Šećerov, D.S. Đorđević, Z. Radosavljević, M.R. Jeftić (ur.): *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja*, Zbornik radova. Београд: Асоцијација просторних планера Србије, Универзитет у Београду-Географски факултет, стр. 471-483.

- Ristić, D., Ivanović, M., Miličević, M., Marjanović, M. (2017). Small urban centers as drivers of daily migrations and agents of transformation of rural background: example of Blace municipality. In: Dž. Bijedić, A. Krstić-Furundžić, M. Zečević (eds.). *Proceedings of Fourth International Academic Conference on Places and Technologies* (pp. 512-523). Sarajevo: Faculty of Architecture.
- Ristić, D., Lukić, B. (2019). Planiranje infrastrukture u radnim zonama: neka iskustva i preporuke. U: D. Filipović, V. Šećerov, B. Lukić, U. Radosavljević, M. Marić (ur.): *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*, Zbornik radova. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet, str. 525-535.
- Ristić, D., Lukić, B., Protić, B., Đorđević, D.S., Pavlović, D. (2022a). Infrastrukturna opremljenost seoskih naselja kao determinanta ruralne obnove Srbije. U: V. Šećerov, D.S. Đorđević, Z. Radosavljević, M.R. Jeftić (ur.): *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja*, Zbornik radova. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu-Geografski fakultet, str. 249-261.
- Ристић, Л., Вујичић, М. (2011). Стратешки правци руралног развоја Србије. *Часопис за економију и тржишне комуникације*, 1(1), 63-72. <https://doi.org/10.7251/EMC1101063R>
- Ristić, N., Lukić, B., Filipović, D., Šećerov, V. (2013). Razvoj saobraćajne infrastrukture kao preduslov razvoja privrede i turizma - primer opštine Negotin. *Glasnik Srpskog geografskog društva*, 93(3), 145-157.
- Rodrigue, J.-P. (2020). *The geography of transport systems* (5th ed.). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429346323>
- Runia, M., Bogdanov, N., Heijman, W. (2010). Rural infrastructure and the role of social capital in Serbia. *Economics of Agriculture*, 57(Spec.num.2), 589–597.
- Савезни завод за статистику [СЗО] (1974). Попис становништва и станова 1971. Књига 2 и 3: Станови. Београд: Савезни завод за статистику.
- Савезни завод за статистику [СЗО] (1984). Попис становништва, домаћинства и станова у 1981. Књига 2 и 3: Станови. Београд: Савезни завод за статистику.
- Савезни завод за статистику [СЗО] (1994). Попис становништва, домаћинства, станова и пољопривредних газдинстава у 1991. години. Књига 2 и 3: Станови. Београд: Савезни завод за статистику.
- Salemink, K., Strijker, D., Bosworth, G. (2017). Rural development in the digital age: A systematic literature review on unequal ICT availability, adoption, and use in rural areas. *Journal of Rural Studies*, 54, 360–371.
- Sánchez-Zamora, P., Gallardo-Cobos, R., Ceña-Delgado, F. (2014). Rural areas face the economic crisis: analyzing the determinants of successful territorial dynamics. *Journal of Rural Studies*, 35, 11–25. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2014.03.007>
- Сарић, Р. (2016). *Одрживи рурални развој – концепт и мерење*. Докторска дисертација. Београд: Универзитет у Београду – Економски факултет.
- Satish, P. (2007). Rural infrastructure and growth: an overview. *Indian journal of agricultural economics*, 62, 1-20.
- Seto, K.C., Fragkias, M., Güneralp, B., Reilly, M.K. (2011). A Meta-Analysis of Global Urban Land Expansion. *PLOS ONE*, 6(8), e2377.
- Simek, A. (2010). Health handicaps and advantages of the rural population in Hungary. *Rural and remote health*, 10(1473).
- Симоновић, Ђ. (1978). Густине насељености сеоских територија као нумерички показатељи за планску организацију простора. *Саопштења 7*. Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије.
- Симоновић, Ђ., Рибар, М. (1993). *Уређење сеоских територија и насеља*. Београд: ИБИ Инжењеринг и пројектовање.

- Simonović, Đ.R. (1980). *Uređenje seoskih teritorija i naselja*. Beograd: Građevinska knjiga.
- Smit, H.T.J., Trigeorgis, L. (2009). Valuing Infrastructure Investment: An Option Games Approach. *California Management Review*, 51(2), 79-100. <https://doi.org/10.2307/411664>
- Спалевић, А., (2009) Могућности за развој руралног подручја у Републици Србији. *Зборник радова Географског института "Јован Цвијић" САНУ*, 59(2), 133-147.
- Spasovski, M., Šantić, D.V. (2012). Trendovi u razmeštaju i koncentraciji stanovništva Srbije - prvorazredni demografski izazov na početku XXI veka. U: M. Grčić & M. Milinčić (ur.) *Problemi i izazovi savremene geografske nauke i nastave*. Beograd: Geografski fakultet, 57-72.
- Sretenović, Ž., Pavlović, N., Mitrović, D., Fenoglio, F., Naunović, Z., Đukić, A., Popović, M. (2024). Razmatranje opcija za finalnu dispoziciju mulja sa budućeg PPOV „Veliko Selo. U: N. Jaćimović, J. Plavšić (ur.) *Zbornik radova sa 20. savetovanja Srpskog društva za hidraulička istraživanja & Srpskog društva za hidrologiju*. Beograd: Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet.
- Stamenković, S. (1999). Naučna polazišta proučavanja aktuelne ruralne situacije i seoskih naselja kao mogućih centara razvoja Srbije, *Stanovništvo*, 37(1–4), 185-194.
- Стаменковић, Љ. (2001). Село у просторно-урбанистичким плановима. У: М. Ралевић, Р. Малобабић, Р. Богдановић (ур.): *Село у променама*, зборник радова (стр.145-148). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Стаменковић, С. (1996). Неки савремени аспекти развоја руралних насеља Србије. *Географски годишњак СГД*, Подружница Крагујевац, 32, 19-26.
- Стаменковић, С. (2004). Нека актуелна питања просторне организације мреже насеља и релевантни демографски проблеми у Србији. *Демографија* 1, 115-134.
- Стаменковић, С., Бачевић, М. (1992). *Географија насеља*. Београд: Географски факултет ПМФ Универзитет у Београду.
- Stamenković, S., Tošić, D. (1995). Revitalizacija sela i prostorno ponašanje naših ruralnih stanovnika. U: *Jugoslovenski simpozijuma "Revitalizacija sela"*, zbornik radova (str. 353-359). Čačak: Univerzitet u Kragujevcu Agroekonomski fakultet, Moravički okrug.
- Stevanović, R. (2004). Gradska naselja Republike Srbije u popisima stanovništva od 1948. do 2002. godine. *Stanovništvo* 42(1-4), 109-126.
- Stojanov, M. (1995). Teorijsko-metodološka pitanja istraživanja revitalizacije sela. U: *Jugoslovenski simpozijuma "Revitalizacija sela"*, zbornik radova (str. 41-50). Čačak: Univerzitet u Kragujevcu Agroekonomski fakultet, Moravički okrug.
- Stojanović, Ž. (2005) Institucionalni okvir za finansiranje ruralnog razvoja u Srbiji. U: Z. Zakić, G. Rikalović, Ž. Stojanović (ur.): *Institucionalne reforme i tranzicija agroprivrede u Republici Srbiji: Ruralna Srbija u procesu harmonizacije sa EU*, sveska 4 (str. 169-184). Beograd: Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Stojanović, Ž., Bogdanov N. (2007). Predpristupna pomoć za ruralni razvoj – pregled iskustva zemalja kandidata. U: N. Bogdanov, i Ševarlić, M. (ur.): *Međunarodna iskustva u tranziciji agrarnog sektora i ruralnih područja* (str. 47-72). Beograd: Društvo agrarnih ekonomista Srbije, Institut za agroekonomiju, Poljoprivredni fakultet.
- Стојановић, Ж., Манић, Е. (2007). Одрживост и диверзификација руралне економије – анализа могућности развоја екотуризма. У: Д. Цвијновић, В. Хамовић, Ј. Субић (ур.): *Мултифункционална пољопривреда и рурални развој – очување руралних вредности*, зборник радова (стр. 333-341). Београд: Институт за економику пољопривреде.
- Stojanović, Ž., Manić, E. (2009). Sustainable rural development and cross-border cooperation. *Bulletin of the Serbian Geographical Society*, 89(2), 43-64. <https://doi.org/10.2298/GSGD0902043S>
- Stojanović, Z. (2015). *Arhitektura, protokoli i servisi interneta*. Brčko: Evropski univerzitet Brčko distrikt.

- Stojanović, I., Manić, A., Nerić, N. (2018). Agrarna politika i ruralni razvoj Evropske unije i Srbije. *Megabiznis*, 2(1), 117-140.
- Стојиљковић, Д. (2010). *Рурална развијеност и могућност њеног мерења са посебним освртом на АП Војводину* (докторска дисертација). Нови Сад: Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет.
- Стојиљковић, Д., Његован, Н. (2010) Прилог за изградњу концепта руралне регионализације у Републици Србији. *Економика пољопривреде*, 57(4): 579-587
- Стојков, Б. (1973). *Улога инфраструктуре у развоју града* (магистарски рад). Београд: Универзитет у Београду Архитектонски факултет.
- Стојковић, С. (2015). Инфраструктурни системи. У: Павловић, М., Шабић, Д., Вујадиновић, С. (ур): *Развојни потенцијали и ограничења ревитализације руралног простора Централне Србије*, стр. 315-349. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.
- Stojković, S. (2017). GIS analysis of land use changes: Case study: The Stara Pazova municipality, Serbia. *Zbornik radova - Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu*, 65-1a, 295-306. <https://doi.org/10.5937/zrgfub1765295G>
- Стратегија развоја електронских комуникација у Републици Србији од 2010. до 2020. године. Београд: Службени гласник Републике Србије, 68/2010. Доступно на: https://www.apps.org.rs/wp-content/uploads/strategije/Strategija_elektronske%20komunikacije.pdf (приступљено 11.01.2022.)
- Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2015. године (2005). Београд: Службени гласник Републике Србије, 44/2005. Доступно на: http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2005_05/t05_0155.htm (приступљено 11.01.2022.)
- Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2025. године са пројекцијама до 2030. године (2015). Београд: Службени гласник Републике Србије, 101/2015. Доступно на: http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2015_12/t12_0108.htm (приступљено 11.01.2022.)
- Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2040. године са пројекцијама до 2050. године (2024). Београд: Службени гласник Републике Србије, 94/2024. Доступно на: <https://www.mre.gov.rs/tekst/8334/-strategija-razvoja-energetike-republike-srbije-do-2040-godine-sa-projekcijama-do-2050-godine.php> (приступљено 11.01.2022.)
- Стратегија развоја мрежа нове генерације до 2023. године. Београд: Службени гласник Републике Србије, 33/2018. Доступно на: <https://pravno-informacioni-sistem.rs/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2018/33/1> (приступљено 11.01.2022.)
- Стратегија развоја система електронских комуникација у Републици Србији до 2027. године. Београд: Службени гласник Републике Србије, 70/2024. Доступно на: <https://pravno-informacioni-sistem.rs/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2024/70/1/reg> (приступљено 14.04.2025.)
- Стратегија развоја широкопојасних мрежа и сервиса у Републици Србији до 2016. године. Београд: Службени гласник Републике Србије, 81/2014. Доступно на: <https://pravno-informacioni-sistem.rs/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2014/81/1/reg> (приступљено 19.11.2021.)
- Стратегија развоја широкопојасног приступа у Републици Србији до 2012. године. Београд: Службени гласник Републике Србије, 84/2009. Доступно на: http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2009_10/t10_0183.htm (приступљено 15.11.2021.)
- Subacchi, P., Pickford, S., Tentori, D., Huang, H. (2014). *Building Growth in Europe. Innovative Financing for Infrastructure*. London: Chatham House, The Royal Institute of International Affairs.

- Sullivan, A., Sheffrin, M.S. (2003). *Economics: Principles in action*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Shergold, I., Parkhurst, G. (2010). Operationalising sustainable mobility': the case of transport policy for older citizens in rural areas. *Journal of Transport Geography*, 18(2), 336-339. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2009.08.002>
- Shucksmith, M. (2010). Disintegrated Rural Development? Neo-endogenous Rural Development, Planning and Place-Shaping in Diffused Power Contexts. *Sociologia Ruralis*, 50(1), 1-14. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2009.00497.x>
- Tamyra Pierce (2009). Social anxiety and technology: Face-to-face communication versus technological communication among teens. *Computers in Human Behavior*, 25(6): 1367-1372. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.06.003>
- Tasić, S. (2015). *Implementacija agroekonomske politike EU na poljoprivredni i ruralni razvoj Srbije*. Doktorska disertacija. Novi Sad: Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment u Novom Sadu.
- Тодоровић, М. (2007). Атрактивност руралних подручја Србије. У: М. Грчић, Р. Ђато, С. Стаменковић (ур): *Србија и Република Српска у регионалним и глобалним процесима*, зборник радова. Београд: Географски факултет Универзитета у Београду; Бања Лука: Природно-математички факултет Универзитета у Бањој Луци.
- Тодоровић, М., Бјељац, Ж. (2007). Основе развоја руралног туризма у Србији. *Гласник Српског географског друштва*, 87(1), 135-148.
- Todorović, M., Drobnjaković, M. (2010). Peripheral rural areas in Serbia – the result of unbalanced regional development. *Geographica Timisiensis*, 19(2), 207-219.
- Todorović, M., Drobnjaković, M., Gligić Simeunović, A. (2010). Specifics of rural areas of Serbia from the aspects of regional development. *Economics of Agriculture*, 57(SI – 2), 605-612.
- Todorović, M., Ćuk, M. (2012). Nitrati u podzemnim vodama Srbije. U *Zborniku radova XIV srpskog simpozijuma o hidrogeologiji sa međunarodnim učešćem* (607–610). Beograd: Rudarsko geološki fakultet.
- Тодоровић, М., Штетић, С. (2009). *Рурални туризам*. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.
- Тошић, Б. (2011). *Основе руралног планирања*. Београд: Универзитет у Београду, Географски факултет.
- Tošić, B., Živanović, Z. (2022). Ruralno planiranje na lokalnom nivou u savremenom evropskom kontekstu – da li je koncept "pametna sela" realna mogućnost u Srbiji? U: V. Šećerov, D.S. Đorđević, Z. Radosavljević, M.R. Jeftić (ur.): *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja*, zbornik radova (str. 207-217). Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu-Geografski fakultet.
- Тошић, Д. (1999). *Просторно-функцијски односи и везе у нодалној регији Ужица*. Докторска дисертација. Београд: Универзитет у Београду - Географски факултет.
- Тошић, Д. (2012). *Принципи регионализације*. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.
- Tošić, D., Drobnjaković, M. (2022). Seoska naselja u Srbiji – stanje i perspektiva. U: V. Šećerov, D.S. Đorđević, Z. Radosavljević, M.R. Jeftić (ur.): *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja*, Zbornik radova. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu-Geografski fakultet, str. 25-34.
- Тошић, Д., Крунић, Н. (2005). Урбане агломерације у функцији регионалне интеграције Србије и Југоисточне Европе. *Гласник Српског географског друштва*, LXXXV(1), 137–148.
- Тошић, Д., Невенић, М. (2006). Мрежа насеља општине Нови Пазар – стање и тенденције у развоју. *Гласник Српског географског друштва*, LXXXVI(1), 151–164

- Транспортгас Србија (2019). *План развоја транспортног гасоводног система за период 2020-2029. године*. Нови Сад: Транспортгас Србија д.о.о. Доступно на: <https://www.aers.rs/media/Files/AktiAERS/AERSDajeSaglasnost/Plan%20razvoja%202020-2029%20Transportgas%20Srbija.pdf> (приступљено 03.12.2024.)
- Транспортгас Србија (2023). *План развоја транспортног гасоводног система за период 2022-2031 са планом инвестиција за период 2022-2024*. Нови Сад: Транспортгас Србија д.о.о. Доступно на: <https://api.transportgas-srbija.rs/wp-content/uploads/Plan-razvoja-transportnog-gasovodnog-sistema-za-period-2022-2031-sa-planom-investicija-za-period-2022-2031.pdf> (приступљено 03.12.2024.)
- Trifković, M. (2001). *Uređenje seoskih područja komasacijom*. Beograd: Viša građevinsko-geodetska škola.
- Trifković, M., Marinković, G. (2010). Uređenje i obnova seoskih naselja u postupku komasacije. *Zbornik radova Građevinskog fakulteta*, 19, 125-134.
- Трифуновић, В. (2004). Крупна инфраструктура у просторном развоју централне Србије. У: Р. Богдановић (ур): *Планирање и реализација инфраструктуре*, Зборник радова. Београд: Удружење урбаниста Србије, 3-8.
- Тркуља, С., Гатарић, Д. (2010). Рурално планирање у контексту закона о планирању и изградњи из 2003 и 2009. У: В. Шећеров, Б. Лукић, З. Радосављевић, М. Марић (ур.): *Локална самоуправа у планирању и уређењу простора и насеља*, зборник радова (стр. 283-290). Београд: Асоцијација просторних планера Србије, Универзитет у Београду Географски факултет.
- Thacker, S., Adshead, D., Fay, M. *et al.* (2019). Infrastructure for sustainable development. *Nature Sustainability*, 2(1), p. 324–331.
- The International Road Federation [IRF] (2025). Mapping the World's Roads: Understanding Global Road Network Density. *Global Density Distribution (2023)*. Geneva, Switzerland: International Road Federation. Доступно на: <https://worldroadstatistics.org/mind-the-infrastructure-gap-low-income-countries-share-only-1-7-of-the-worlds-roads/> (приступљено 10.10.2025.)
- Ћалић, Ј., Милошевић, М., Миливојевић, М., Гаудењи, Т. (2017). Рељеф Србије. У: М. Радовановић (ур.): *Географија Србије*, посебно издање, књига 91. Београд: Географски институт "Јован Цвијић" САНУ, 25-97
- Ćosić, G., Pejanović, M. (2009). Evakuacija komunalnih otpadnih voda u selima Srbije. *Izgradnja* 63(3-4), 81-86.
- Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство [UTVSI] (2020). *Mapiranje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u Srbiji*. Доступно на: <https://utvsi.com/wp-content/uploads/2020/10/PPOV-Krusevac-mapa-min.pdf> (приступљено 15.11.2024.)
- Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство [UTVSI] (2024). *Vodovodi u Srbiji 2023 godine - Stanje sektora voda i pokazatelji uspešnosti preduzeća koja se bave snabdevanjem vodom i kanalisanjem naselja*. Beograd: Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство.
- UNDP (2008). *Human Development Report Serbia Regional Cooperation*. Belgrade: UNDP.
- UNECE (2005). *The Wye Group Handbook on rural household, livelihood and well-being*. Statistics on rural development and agriculture household income. Geneva: UN.
- UNECE, FAO, OECD, World Bank, Eurostat (2007) *Rural Household's Livelihood and Well-Being: Statistics on Rural Development and Agriculture Household Income*. New York and Geneva: United Nations.
- United Nations (2023). United Nations decade for deserts and the fight against desertification. Preuzeto sa https://www.un.org/en/events/desertification_decade/
- Уредба о еколошкој мрежи Републике Србије („Службени гласник РС“, бр. 102/2010),

- Уредба о утврђивању Програма развоја широкопојасне комуникационе инфраструктуре у руралним и неразвијеним подручјима Републике Србије за период 2024–2026. године ("Службени гласник РС", бр. 68/2024)
- Урошев, М., Ковачевић–Мајкић, Ј., Штрбац, Д. Милановић Пешић, А., Милијашевић, Д., Јаковљевић, Д., Петровић, А. (2017). Воде Србије. У: М. Радовановић (ур.): *Географија Србије*, посебно издање, књига 91. Београд: Географски институт "Јован Цвијић" САНУ, 165-239
- Ustaoglu, E., Aydinoglu, A.C. (2019). Regional Variations of Land-Use Development and Land-Use/Cover Change Dynamics: A Case Study of Turkey. *Remote Sens.*, 11, 885.
- Fernández Martínez P, de Castro-Pardo M, Barroso VM, Azevedo JC. (2020). Assessing Sustainable Rural Development Based on Ecosystem Services Vulnerability. *Land*, 9(7): 222. <https://doi.org/10.3390/land9070222>
- Ferri, S., Siragusa, A., Sabo, F., Pafi, M., Halkia, M. (2017). *The European Settlement Map 2017 Release. Methodology and output of the European Settlement Map*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Fertner, C. (2012). Downscaling European urban-rural typologies. *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*, 112(1), 77–89.
- Филиповић, Д. (2005). Стратешка процена утицаја у просторном планирању – инструмент за утврђивање значаја шланских решења за заштиту животне средине и одрживи развој. *Гласник Српског географског друштва*, 85(2), 119-127.
- Филиповић, Д., Ђурђић, С. (2005). *Основи екологије – практикум*. Београд: Универзитет у Београду, Географски факултет.
- Halloran, J., Vera, K.C. (2005). *Basic social services in rural settlements–Village and remote homestead community care-giving (synthesis report)*. Brussels: European Commission DG for Employment, Social Affairs and Equal Opportunities. Доступно на http://www.euro.centre.org/data/1138966400_93475.pdf (приступљено 09.09.2014.)
- Halfacree, K. (2006). *Rural space: Constructing a three-fold architecture*. In P. Cloke, T. Marsden, & P. Mooney (Eds.), *Handbook of Rural Studies* (pp. 44–62). SAGE.
- Хафнер, Н. П. (2015). *Управљање институционалном димензијом одрживог руралног развоја*. Докторска дисертација. Ниш: Економски факултет – Универзитет у Нишу.
- Healey, P. (1997). *Collaborative Planning: Shaping Places in Fragmented Societies*. London, England: Macmillan Press Ltd. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-25538-2>
- Heijman, Wim J.M., van der Heide, C. Martijn (2000). Regional Economic Growth and Accessibility: The Case of the Netherlands. *Wageningen Economic Papers*, 10, 1-10.
- Heffner, K., Solga, B. (2006). Small towns as local economic centres in rural areas. *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*, 6, 77–87.
- Hindersah, H., Asyiawati, Y. and Afiati, A. (2020). Green infrastructure concept in supporting rural development. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 830.
- Hobbs, D. (2021). Factors Influencing the Demand for Rural Infrastructure. In: T.G. Johnson, B.J. Deaton, E. Segarra (Eds.) *Local Infrastructure Investment in Rural America*, 51-60. Routledge: New York. <https://doi.org/10.4324/9780429043833-6>
- Holl, A. (2019). Natural Geography and Patterns of Local Population Growth and Decline in Spain: 1960–2011. *Sustainability*, 11(18), 4979. doi:10.3390/su11184979
- Calatrava, J. (2016). Origin and evolution of Rural Development concept and policies: From rural communities to territories. In: Serrão, J.V., Freire, D., Fernández Prieto, L., Santos, R., (Eds.): *Old and New Worlds: The Global Challenges of Rural History*, Proceedings of the International Conference: Lisbon, Portugal: ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa. Available online: <https://lisbon2016rh.files.wordpress.com/2015/12/onw-02461.pdf> (accessed on 1 May 2020).

- Caminos, H., Goethert, R. (1978). *Urbanization Primer*. 1st Edition. Cambridge: MIT Press.
- Cvijić, J.. (1918). *La Peninsul Balkanique: géographie humaine: avec 31 cartes et croquis dans le texte et 9 cartes hors texte*. Paris: A. Colin A.
- Cieślak I, Biłozor A, Szuniewicz K. (2020). The Use of the CORINE Land Cover (CLC) Database for Analyzing Urban Sprawl. *Remote Sensing*, 12(2):282. <https://doi.org/10.3390/rs12020282>
- Copernicus Land Monitoring Service [CLMS] (2018). *Corine Land Cover CLC vector databases 2018*. Преузето са: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018?tab=download> (приступљено 10.10.2020.)
- Copernicus Land Monitoring Service [CLMS] (2019b). *European Settlement Map – ESM 2012 - Release 2016*. Доступно на: <https://land.copernicus.eu/pan-european/GHSL/european-settlement-map/esm-2015-release-2019?tab=download>; <https://land.copernicus.eu/pan-european/GHSL/european-settlement-map>
- Copernicus Land Monitoring Service [CLMSa] (2019a). *EU-DEM v1.1. database*. Available online: <https://land.copernicus.eu/imagery-in-situ/eu-dem/eu-dem-v1.1> (accessed on 19 February 2019).
- Copus, A., D. Psaltopoulos, D. Skuras, I. Terluin, and P. Weingarten. (2008). *Approaches to Rural Typology in the European Union* (ed. Giray, F.H. & Ratinger, T.). EUR 23634 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities (OPOCE). Joint Research Centre JRC48464. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC48464>.
- Chakraborty, S. (2020). Financial Infrastructure and Economic Growth. In I. Management Association (Ed.), *Foreign Direct Investments: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 329-358). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2448-0.ch013>
- Čvorić, D. (2010). *Komasacija kao mera uređenja ruralnog prostora u Srbiji*. Beograd: Srpsko geografsko društvo.
- Чомић, Љ. (2003). Туризам и одржив развој руралних подручја Србије. У: Р. Богдановић, М. Ралевић, Р. Малобабић (ур.): *Село у новим развојним условима*, зборник радова (стр. 40-46). Београд: Удружење урбаниста Србије.
- Dželebdžić, O. (1994). Indikatori i kriterijumi o naseljima u opštinskim i regionalnim prostornim planovima. U: Perišić, D., Derić, B. (ur.) *Prilog unapređenju teorije i prakse planiranja*, (posebno izdanje broj 23) (97-146). Beograd: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije (IAUS).
- Целебдић, О., Јокић, В. (2003). Дефиниција и основни индикатори одрживости планинских подручја. У Николић, М., Малобабић, Р (ур.). *Одрживи развој планинских подручја Србије*, Посебно издање 42 (29-40). Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије.
- Шећеров, В., Лукић, Б., Ђорђевић, А. (2007). Обнова села у просторним плановима општина—пример ППО Суботица. *Гласник Српског географског друштва*, 87(2), 133-142.
- Šećerov, V., Lukić, B., Milinčić, M. (2013). Razvoj i uređenje naselja i ruralnog prostora u Regionalnim prostornim planovima – Primer RPP za područje Šumadijskog, Pomoravskog, Raškog i Rasinskog upravnog okruga. U: M. Milinčić, D., Filipović, V. Šećerov, M. Marić (ur.): *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*, zbornik radova, knjiga br. 2 (str. 77-88). Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu Geografski fakultet.
- Шећеров, В., Невенић, М., Тошић, Д. (2009). Улога и однос села и града – Функционална урбана подручја. У: *Стратегија просторног развоја Републике Србије*. Београд: Републичка агенција за просторно планирање.
- Štetić, S., Šimičević, D. (2008). How to Develop Rural Tourism in Serbia. *Bulletin of the Serbian Geographical Society*, 88(4), 19-28. <https://doi.org/10.2298/GSGD0804019S>
- Qin, X., Wu, H., Shan, T. (2022) Rural infrastructure and poverty in China. *PLoS ONE*, 17(6), e0266528. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266528>
- Wang, Y., Liu, Y. (2018). Pollution and restructuring strategies of rural ecological environment in China. *Progress in Geography*, 37, 710–717.

- Winikoff, J. B. (2024). Economic specialisation, infrastructure, and rural electric vehicle adoption. *Energy Policy*, 195, 114380-114380. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2024.114380>
- Woods, M. (2005). *Rural Geography: Processes, Responses and Experiences in Rural Restructuring*. London: SAGE Publications.
- Woods, M. (2011). *Rural*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203844304>
- World Bank (1994). *World Development Report: Infrastructure for Development*. New York: Oxford University Press. Доступно на: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/fa6ff9e5-1458-57b2-a0fa-cbcaca85ef51/content> (приступљено 08.05.2018.)
- World Bank (2009). *World Development Report 2009: Reshaping Economic Geography*. Washington, DC: World Bank.
- Wubayehu, T.Z. (2020). Conceptualizing rural development in the twenty-first century. *International Journal of Agricultural Extension and Rural Development Studies*, 7(3), 1–10.
- Xie, X., Zhou, G., Yu, S. (2023). Study on Rural Ecological Resilience Measurement and Optimization Strategy Based on PSR-“Taking Weiyuan in Gansu Province as an Example”. *Sustainability*, 15, 5462. <https://doi.org/10.3390/su15065462>
- Yang, R., Xu, Q., Long, H. (2016). Spatial distribution characteristics and optimized reconstruction analysis of China's rural settlements during the process of rapid urbanization. *Journal of Rural Studies*, 47, 413–424. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.05.013>
- Yao, Q., An, N., Gu, G., Yang, E., Yang, H., Li, C., & Yan, K. (2023). Research Progress on Features and Characteristics of Rural Settlements: Literature Distribution, Key Issues, and Development Trends. *Buildings*, 13(10), 2457. <https://doi.org/10.3390/buildings13102457>
- Yu, Y., Appiah, D., Zulu, B., Adu-Poku, K. (2024). Integrating Rural Development, Education, and Management: Challenges and Strategies. *Sustainability*, 16, 6474.
- Yugorosgaz (2025). План развоја дистрибутивног система за период 2025-2029 са планом инвестиција за период 2025-2027. Београд: Yugorosgaz a.d. Доступно на: <https://www.aers.rs/media/Files/AktiAERS/AERSDajeSaglasnost/2025-05-21%20Plan%20razvoja%20DS%20za%202025-2029%20sa%20PI.pdf> (приступљено 15.07.2025.)

ПРИЛОЗИ

Прилог 1. Преглед заштићених природних подручја у анализираним општинама

Општина	Врста и назив заштићеног подручја	Год. проглашења
Чока	1) Специјални резерват природе Пашњаци велике дропље	1997
	2) Споменик природе Стари парк у Чоки	2003
	3) Парк природе Мртваје горњег Потисја	У поступку заштите
	4) Парк природе Слатине у долини Златице	У поступку заштите
	5) Предео изузетних одлика Слатине средњег Баната	У поступку заштите
Тител	1) Специјални резерват природе Ковилско-петроварадински рит	1998
	2) Споменик природе Бели дуд у Гардиновцима	1999
	3) Специјални резерват природе Тителски брег	2012
	4) Специјални резерват природе Ритови доњег Потисја	2014
Богатић	1) Специјални резерват природе Засавица	1997
	2) Меморијални приро. спом. Бубања	1976
Лајковац	1) Меморијални приро. спом. Врапче брдо	1983
	2) Природни простор око НКД манастира Боговађа	1991
	3) Споменик природе Два храста Врачевић	2002
Баточина	1) Споменик природе Рогот	2009
	2) Специјални резерват природе Брзанско моравиште	2019
Мајданпек	1) Строги резерват природе Фељешана	1948
	2) Строги резерват природе Мустафа	1948
	3) Споменик природе Прераст Шупља стена	1959
	4) Национални парк Ђердап	1974
	5) Споменик природе Бигрена акумулација Бели изворац	2006
	6) Споменик природе Рајкова пећина	На усвајању
Бољевац	1) Специјални резерват природе Ртањ	1959
	2) Специјални резерват природе Мала јасенова глава	1961
	3) Споменик природе Лазарев кањон	2000
	4) Споменик природе Боговинска пећина	2008
	5) Национални парк Кучај-Бељаница	У поступку заштите
Лучани	1) Споменик природе Рђанске пећине	1997
	2) Споменик природе Два стабла храста лужњака Ђурђевак	1997
	3) Споменик природе Раданова гора	1998
	4) Предео изузетних одлика Овчарско-Кабларска клисура	2000
	5) Споменик природе Стабло брезе у Доњој Краварици	2002
	6) Споменик природе Стабло липе у Гучи	2002
	7) Споменик природе Стабло дрена у Губеревцима	2002
	8) Споменик природе Стабло храста сладуна у Властелицама	2002
	9) Споменик природе Стабло дрена у Вичи	2002
	10) Споменик природе Стабло клена у Вичи	2002
	11) Споменик природе Стабло липе у Пшанику	2002
	12) Споменик природе Шумати шумар	2015
	13) Споменик природе Два храста у Лучанима	На усвајању
	14) Предео изузетних одлика Планина Јелица	У поступку заштите
Сјеница	1) Специјални резерват природе Гутавица	1965
	2) Специјални резерват природе Паљевине	1965
	3) Специјални резерват природе Увац	1995
	4) Парк природе Голија	2001
	5) Специјални резерват природе Пештерско поље	2015
Куршумлија	1) Природни простор око НКД цркве св. Богородице	1987
	2) Природни простор око НКД цркве св. Николе	1987
	3) Споменик природе Ђавоља варош	1995
	4) Споменик природе Храст Цара Лазара	2003
	5) Парк природе Радан	2017
	6) Специјални резерват природе Косаница-Ђавоља варош	У поступку заштите
	7) Споменик природе Стабло цара у Мачковцу	На усвајању
Сурдулица	1) Предео изузетних одлика Власина	2006
	2) Предео изузетних одлика Варденик (Варденик-Стрешер)	У поступку заштите

Извор: ЗЗПС (2022а, 2023а, 2023б)

Прилог 2. Еколошки значајна подручја еколошке мреже и њихов међународни статус у анализираним општинама

Општина	Назив подручја	Међународни статус (значај)	Број и назив еколошке мреже
Чока	Пашњаци велике дропље	ИВА, ИРА и Емералд подручје	2. "Пашњаци велике дропље"
	Степе северног Баната	ИРА подручје	
Тител	Ковиљско-петроварадински рит	ИРА, ИВА, Рамсарско и Емералд подручје	14. "Фрушка гора и Ковиљски рит"
	Тителски брег	ИВА и ИРА	11. "Тителски брег"
Богатић	Засавица	РВА, ИРА, ИВА, Рамсарско и Емералд подручје	18. "Засавица"
	Доње Подриње	ИВА подручје	21. "Доње Подриње"
Баточина	Брзанско Моравиште	нема	38. "Брзанско Моравиште"
Мајданпек	Ђердап	РВА, ИРА, ИВА, Рамсарско и Емералд подручје	28. "Ђердап"
	Мали Крш	РВА подручје	42. "Мали крш"
	Стол-Велики Крш	РВА и ИРА подручје	43. "Стол-Велики крш"
	Мустафа	Емералд подручје	40. "Мустафа"
	Фељешана	Емералд подручје	41. "Фељешана"
Бољевац	Ртањ	РВА, ИРА, ИВА и Емералд подручје	47. "Ртањ"
	Лазарев кањон	РВА, ИРА и Емералд подручје	46. "Кучајске планине"
	Злотска клисура	ИВА подручје	
	Кучајске планине	Емералд подручје	
	Мала Јасенова глава	Емералд подручје	48. "Мала Јасенова глава"
Лучани	Овчарско-Кабларска клисура	ИВА и Емералд подручје	37. "Овчарско-Кабларска клисура"
Сјеница	Пештер/Пештерско поље	ИРА, ИВА, Рамсарско и Емералд подручје	70. "Пештер"
	Штаваљ	ИРА подручје	
	Голија	РВА, ИВА и Емералд подручје	72. "Голија"
	Озрен	ИРА подручје	69. "Озрен-Јадовник"
	Увац и Милешевка	ИВА подручје	66. "Увац и Милешевка"
	Увац	Емералд подручје	
	Паљевине		67. "Паљевине"
	Гутавица		71. "Гутавица"
Куршумлија	Радан	РВА и Емералд подручје	89 "Радан"
	Ибарска клисура	РВА подручје	75. "Кобаоник"
	Кобаоник	ИВА подручје	
Сурдулица	Власина/ Власинска висораван	ИВА, ИРА, Рамсарско и Емералд подручје	88. "Власина"
	Клисура Јерме (Горња)	РВА подручје	
	Бесна Кобила	РВА подручје	

Извор: Уредба о еколошкој мрежи Републике Србије, 2010

Прилог 3. Структура, дужина (km) и квалитативно стање мреже путева у Србији, 2025. година

Простор	Државни путеви I реда		Државни путеви II реда		Општински путеви		Укупно	
	Укупно	Савремени коловоз	Укупно	Савремени коловоз	Укупно	Савремени коловоз	Укупно	Савремени коловоз
Република Србија*	4.960	4.960	9.697	9.592	31.755	17.931	46.412	32.483
Регионалне разлике								
Београдски регион	223	223	462	462	5.106	3.064	5.791	3.749
Регион Војводине	1.019	1.019	1.966	1.966	2.734	2.364	5.719	5.349
Шумадија и Западна Србија	1.646	1.646	3.835	3.813	14.406	7.916	19.887	13.375
Јужна и Источна Србија	1.054	1.054	3.434	3.351	9.509	4.587	13.997	8.992
Категорије планинских општина								
Планинске општине	895	895	2.360	2.282	11.482	4.236	14.737	7.413
100% планинске територије	406	406	901	849	5.361	1.559	6.668	2.814
> 50% планинске територије	489	489	1.459	1.433	6.121	2.677	8.069	4.599

Извор: Обрада аутора на основу РЗС, 2025а. ***Напомена:** на нивоу Републике, у дужину државних путева I реда, као и у укупну дужину путне мреже, урачуната је и дужина изграђених аутопутева (1.018 km)

Прилог 4. Показатељи просторне развијености и густине путне мреже

Простор	P	S	D	L	K	R
	Површина (km ²)	Број становника 2022	Дужина путне мреже (km) 2025	Дужина путне мреже са савременим коловозм (km)	Коефицијент густине путне мреже (km/km ²)	Синтезни показатељ
Република Србија (без КИМ)	77.589	6.647.003	46.412	32.483	0,60	1,43
Београдски регион	3.234	1.681.405	5.791	3.749	1,79	1,61
Регион Војводине	21.614	1.740.230	5.719	5.349	0,26	0,87
Шумадија и Западна Србија	26.493	1.819.318	19.887	13.375	0,75	1,93
Јужна и Источна Србија	26.248	1.406.050	13.997	8.992	0,53	1,48

Извор: Прорачун и обрада аутора на основу РЗС, 2025а

Прилог 5. Динамика развоја мреже општинских путева у периоду 1975-2025. година

Простор	1975		1980		2010		2020		2025	
	свега	с.к.	свега	с.к.	свега	с.к.	свега	с.к.	свега	с.к.
Р. Србија	21.669	3.703	21.141	6.292	28.333	13.611	30.453	16.304	31.755	17.931
АП Војводина	5.424	1.680	4.571	2.150	2.730	2.035	2.951	2.427	2.734	2.364
Централна Србија	16.245	2.023	16.570	4.142	25.603	11.576	27.502	13.877	29.021	15.567
Планинске општине	6.634	231	6.595	630	8.954	2.539	10.266	3.698	11.482	4.236
100% планинске територије	1.811	36	2.629	117	3.916	713	4.521	1.215	5.361	1.559
>50% планинске територије	4.823	195	3.966	513	5.038	1.826	5.745	2.483	6.121	2.677

Извор: Обрада аутора на основу РЗС (1977, 1982, 1993, 2011, 2025а)

Прилог 6. Изграђене акумулације у Србији

Акумулација	Водоток	Година изградње	Запремина (10 ⁶ м ³)	Основна намена
Грошница	Грошница	1937	4,00	водоснабдевање
Власина	Власина	1949	176	водоснабдевање, енергетике
Међувршје	Западна Морава	1953	18	енергетика
Зворник	Дрина	1955	89	енергетика
Борско језеро	Брестовачка река	1959	12	снабдевање водом индустрије
Кокин брод	Увац	1962	273	енергетика
Грачанка	Грачаница	1965	32	водоснабдевање
Бајина Башта	Дрина	1966	340	енергетика
Батлава	Батлава	1966	39	водоснабдевањ
Потпећ	Лим	1967	44	енергетика
Ћердап I	Дунав	1972	2550	енергетика
Газиводе	Ибар	1977	370	енергетика, водоснабдевање, наводњавање, одбрана од поплава
Тиса	Тиса	1978	160	наводњавање, одбрана од поплава
Лисина	Божичка река	1978	10	енергетика, водоснабдевање
Ћелије	Расина	1978	60	водоснабдевање, одбрана од поплава
Бован	Моравица	1978	59	водоснабдевање, одбрана од поплава
Увац	Увац	1979	213	енергетика
Радоњић	Притока Б. Дрима	1980	113	водоснабдевање, наводњавање
Паљуви Виш	Кладница	1984	14	снабдевање водом индустрије
Вргуци	Ћетиња	1984	54	водоснабдевање
Лазихи	Бели Рзав	1984	170	енергетика
Гружа	Гружа	1984	65	водоснабдевање
Брестовац	Пуста река	1985	10	водоснабдевање
Ћердап II	Дунав	1987	868	енергетика
Грлиште	Грлишка река	1988	12	водоснабдевање
Завој	Височица	1989	170	енергетика
Барје	Ветерница	1991	41	водоснабдевање, одбрана поплава
Првонек	Бањска	2005	23	водоснабдевање
Стубо-Ровни	Јабланица	2015	52	водоснабдевање
Селова	Топлица	У изгр.	70	водоснабдевање
Сврачково	Велики Рзав	У изгр.	20,24	водоснабдевање
Боговина	Црни Тимок	План у изр.	/	водоснабдевање

Извор: ВОРС, 2001; Урошев и др., 2017.

Прилог 7. Основни показатељи управљања отпадним водама у Србији по регионима, 2024

Простор	Отпадне воде (хиљ.м³)			% отпадних вода		
	Укупно	Испуштене у канализацију	Пречишћене	испуштене у канализацију	пречишћене	пречишћене из канализације
Р. Србија	441.479	340.533	65.503	77,13	14,84	19,24
Војводина	104.028	70.960	16.598	68,21	15,96	23,39
Београдски	153.051	139.606	0	91,22	0,00	0,00
Шумадија и Западна Србија	105.319	79.143	40.404	75,15	38,36	51,05
Јужна и Источна Србија	79.081	50.825	8.502	64,27	10,75	16,73

Извор: Обрада аутора на основу РЗС, 2025а

Прилог 8. Билансне и геолошке резерве угља

Тип угља	Билансне резерве (t)	Ванбилансне резерве (t)	Геолошке резерве (t)	Потенцијални ресурси (t)
Камени	2.798.654	1.671.580	4.470.234	7.312.100
Мрки	60.405.279	5.257.333	64.662.612	13.206.890
Мрколигнитски	194.703.124	11.988.994	206.692.118	67.365.000
Лигнит	2.601.271.659	1.081.067.600	3.682.339.259	1.143.700.145
Укупно	2.859.178.716	1.099.985.507	3.958.164.223	1.231.584.135

Извор: Нацрт Стратегије управљања минералним и другим геолошким ресурсима, 2025

Прилог 9. Технички потенцијала ОИЕ у Републици Србији

Врста ОИЕ	Укупни расположиви потенцијал	%
Биомаса	3,196 мил.тен /год	31,06
Хидроенергија	1,547 мил.тен /год; 18.000 GWh/год	15,04
Енергија ветра	2,593 мил. тен /год; 30.152 GWh/год	25,20
Енергија сунца	2,622 мил. тен /год; 30.499 GWh/год	25,48
Геотермална енергија	309 тен /год за ел.енергију; 3,6 GWh/год	0,01
	0,33 мил. тен /год за топлотну енергију	3,21
Укупно	10,288 мил. тен /год	100

Извор: Стратегија развоја енергетике, 2024

Прилог 10. Производња електричне енергије у Србији у периоду 2014-2024

Производња (GWh)	2014.	2016.	2018.	2020.	2022.	2024.
Хидроелектране	11.366	11.227	11.031	9.419	8.893	10.173
Термоелектране	20.455	25.016	22.954	24.331	21.413	21.274
Термоелектране-топлане	63	90	238	192	1.058	1.457
Ветроелектране			85	905	876	1.244
Остале електране	267	448	642	693	872	1.023
Укупно произведено	32.151	36.781	34.950	35.540	33.112	35.171
Увоз	3.180	2.218	4.676	4.447	6.209	7.196
Извоз	2.103	3.696	4.246	4.708	3.385	6.620

Извор: АЕРС (2023, 2025)

Прилог 11. Капацитети трансформаторских постројења преносног система (без КиМ)

Напонски ниво	Показатељ	2010	2015	2020	2025
400/x kV/kV	Број постројења	16	18	20	22
	Број ТС	23	29	30	32
	Инсталисана снага (MVA)	7.550	9.450	9.750	10.600
220/x kV/kV	Број постројења	13	14	14	14
	Број ТС	31	30	29	28
	Инсталисана снага (MVA)	5.550	5.331	5.481	5.331
110/x kV/kV*	Број постројења	59	6	9	15
	Број ТС	121	14	16	16
	Инсталисана снага (MVA)	3.939	625	751	751
Укупно	Број постројења	88	38	43	51
	Број ТС	175	73	75	76
	Инсталисана снага (MVA)	17.039	15.406	15.982	16.628

Извор: ЕМС, (2015, 2017, 2025). ***Напомена:** Смањење броја постројења напона 110 kV након 2010. године последица је институционалних промена и преноса дела инфраструктуре на операторе дистрибутивног система

Прилог 12. Развој преносне мреже (далеководи) у Републици Србији

Напонски ниво	Показатељ	2010	2015	2020	2025
400 kV	Број	31	34	38	40
	Дужина (km)	1.511	1.630	1.799	1.871
220 kV	Број	46	46	48	47
	Дужина (km)	1.882	1.845	1.783	1.769
110 kV	Број	307	353	374	397
	Дужина (km)	5.348	5.786	5.998	6.215
<110 kV	Број	15	12	12	11
	Дужина (km)	250	232	231	205
110 kV каблови	Број	/	/	13	14
	Дужина (km)	/	/	51	54
Укупно	Број	399	445	484	509
	Дужина (km)	8.991	9.493	9.862	10.114

Извор: ЕМС (2015, 2017, 2025)

Прилог 13. Карактеристике дистрибутивне електроенергетске мреже

Напонски ниво (kV)	Број ТС	Снага (MVA)	Дужина мреже (km)
110/x	202	11.242	8
35/x	581	6.681	6.976
20/0,4	9.252	3.604	10.947
10/0,4	26.899	10.439	34.529
0,4	/	/	115.595
Укупно	36.934	31.966	168.055

Извор: ЕДС, 2024

Прилог 14. Структура дистрибутивне електроенергетске мреже према типу и носећој конструкцији, 2024. година

Тип мреже	Дужина (km)	%
Надземна мрежа укупно	135.486	80,62
Дрвени стубови	39.424,7	23,46 (29,10 у надземној)
Челични стубови	3.281,5	1,95 (2,42 у надземној)
Бетонски стубови	92.779,8	55,21 (68,48 у надземној)
Кабловска мрежа	32.569	19,38
Укупно (0,4-110 kV)	168.055	100

Извор: ЕДС, 2024

Прилог 15. Просторно-временска динамика електрификације станова у Србији и планинским подручјима према типу насеља (1971–2022)

Простор	1971		1981		1991		2022	
	Станови	Са ЕЕ	Станови	Са ЕЕ	Станови	Са ЕЕ	Станови	Са ЕЕ
Р. Србија	2194340	1339126	2579845	2486245	2625319	2595489	3613352	3589611
урбана	/	/	1273817	1260296	1442423	1436424	2104772	2102368
рурална	/	/	1306028	1225949	1182896	1159065	1508580	1487243
Планинске општине	235704	129699	278714	253281	296492	290267	468143	462710
урбана	/	/	95526	94452	126042	125186	200085	199902
рурална	/	/	183188	158829	170450	165081	268058	262808
100% планинске територије	68788	27191	80969	68762	93344	91096	163644	162404
урбана	/	/	27326	27018	37858	37483	74338	74307
рурална	/	/	53643	41744	55486	53613	89306	88097
> 50% планинске територије	166916	102508	197745	184519	203148	199171	304499	300306
урбана	/	/	68200	67434	88184	87703	125747	125595
рурална	/	/	129545	117085	114964	111468	178752	174711

Извор: Обрада аутора на основу СЗО (1974, 1984, 1994); РЗС (2004, 2013, 2023а). **Напомена:** ЕЕ- електрична енергија

Прилог 16. Преглед производње природног гаса у Србији (2014–2024), у GWh

Година	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.
Укупна производња	4.792	4.433	4.094	3.827	3.437	3.005	2.719	2.318	2.070	2.043	1.815

Извор: АЕРС (2023, 2025)

Прилог 17. Извори снабдевања природним гасом у 2024. години

Извори снабдевања	GWh	%
Домаћа производња	1.815	6,47
Увоз	25.313	90,17
Преузето из подземног складишта	944	3,36
Укупно расположиво	28.072	100

Извор: АЕРС, 2025

Прилог 18. Техничке карактеристике транспортног гасоводног система

Техничке карактеристике	Гастранс д.о.о.	Транспортгас Србија д.о.о.	Yugorosgaz-транспорт д.о.о.
Капацитет (GWh/дан)	≈ 355	≈ 245	≈ 23
Притисак (bar)	66-75	16 – 75	16 - 55
Дужина (km)	402	2.606	125
Пречници	DN 1200	DN 150 - DN 750	DN 168 - DN 530
Број излазних ГМРС	-	247	6

Извор: АЕРС, 2025

СПИСАК ТАБЕЛА

- Табела 1. Класификација објеката и водова инфраструктуре по просторно-техничким карактеристикама
- Табела 2. Модификована и усклађена класификација објеката и водова инфраструктуре по просторно-техничким карактеристикама из планерске перспективе
- Табела 3. Рурални и урбани простори Србије према правном критеријуму
- Табела 4. Класификација простора Србије према OECD критеријуму руралности
- Табела 5. Извори и опис података коришћених у анализи инфраструктурне опремљености
- Табела 6. Извори и опис података коришћених у истраживању руралних простора
- Табела 7. Основне карактеристике изабраних општина – простора истраживања
- Табела 8. Показатељи просторне хетерогености изабраних општина – простора истраживања
- Табела 9. Структура површина анализираних општина према хипсометријским зонама
- Табела 10. Хипсометријски размештај и типологија руралних насеља у анализираним општинама
- Табела 11. Хипсометријски размештај руралног становништва према типу насеља
- Табела 12. Структура земљишног покривача у анализираним општинама (km² и %)
- Табела 13. Биланси заштићених површина и режима заштите у анализираним општинама (km² и %)
- Табела 14. Површине под заштитом и насеља у обухвату заштићених природних подручја по анализираним општинама
- Табела 15. Површине под еколошком мрежом и насеља у њеном обухвату по анализираним општинама
- Табела 16. Типологија руралних насеља анализираних општина према густини насељености, 2022. године
- Табела 17. Преовлађујући генетски, физиономски и урбанистички типови руралних насеља по анализираним општинама
- Табела 18. Ажурирана и модификована хијерархија насеља и центара на подручју истраживаних општина
- Табела 19. Класификација руралних насеља према просторним (изотелним) зонама удаљености од општинског центра (km)
- Табела 20. Типологија просторних јединица према демографском индексу (i_{dem})
- Табела 21. Типологија насеља према вредностима демографског индекса
- Табела 22. Класификација руралних насеља према демографској величини, 2022. године
- Табела 23. Показатељи квалитативног стања путне мреже, 2025. године
- Табела 24. Показатељи квалитативног стања општинских путева, од 1975. до 2025. године
- Табела 25. Показатељи просторне развијености и густине путне мреже у истраживаним општинама
- Табела 26. Дужина категорисаних путева у истраживаним општинама (у km) и удео (%) путева са савременим коловозним застором, 2025. године
- Табела 27. Класификација руралних насеља према временским зонама доступности општинског центра
- Табела 28. Регионални водоводни системи и подсистеми
- Табела 29. Регионалне разлике у дужини и просторној развијености водоводне мреже у Србији, 2010–2024. године
- Табела 30. Удео (%) станова са водоводним инсталацијама у Србији и планинским подручјима према типу насеља, од 1971. до 2022. године
- Табела 31. Начин водоснабдевања станова према регионима, планинским подручјима и типу насеља, 2022. године
- Табела 32. Динамика развоја водоводне мреже
- Табела 33. Начин водоснабдевања станова у анализираним општинама, 2022. године
- Табела 34. Структура насеља према начину водоснабдевања у анализираним општинама
- Табела 35. Развој водоводне и канализационе мреже у Републици Србији, 2000–2024. године
- Табела 36. Регионалне разлике у дужини и просторној развијености канализационе мреже у Републици Србији, 2010–2024. године
- Табела 37. Начин каналисања отпадних вода у становима Републике Србије према регионима, планинским подручјима и типу насеља (2022. године)
- Табела 38. Програми и извори финансирања изградње ППОВ у Србији

Табела 39. Обухваћеност насеља јавном канализацијом, начин каналисања отпадних вода и постојање ППОВ у анализираним општинама

Табела 40. Динамика развоја канализационе мреже

Табела 41. Карактеристике капацитета за производњу електричне енергије прикључених на преносни и дистрибутивни систем у 2024. години

Табела 42. Степен електрификације станова у Србији и планинским подручјима према типу насеља (%), од 1971. до 2022. године

Табела 43. Регионалне разлике у степену електрификације станова у Србији према типу насеља

Табела 44. Ниво електрификације станова и опремљеност уличном расветом у одабраним општинама 2011. и 2022. године

Табела 45. Карактеристике гасоводног система

Табела 46. Степен гасификације станова у Србији 2022. године: регионалне и типолошке разлике

Табела 47. Прикљученост станова и насеља на гасоводну мрежу у одабраним општинама, према типу насеља

Табела 48. Развој приступних интернет технологија у Републици Србији

Табела 49. Показатељи доступности и развијености фиксне широкопојасне инфраструктуре у одабраним руралним општинама и насељима, 2023. године

Табела 50. Развој мобилних телекомуникационих услуга у Србији

Табела 51. Покривеност простора и становништва мобилним мрежама у Србији, по операторима и технологијама, од 2005. до 2025. године

Табела 52. Активне базне станице мобилне телефоније у Србији: број и структура, 2025. године

Табела 53. Број базних станица (БС) и показатељи развијености мобилне инфраструктуре у анализираним општинама, 2025. године

Табела 54. Просторна покривеност руралних општина 4G мобилном мрежом према категоријама квалитета сигнала, 2025. године

Табела 55. Граничне вредности и класе основног индекса инфраструктурне опремљености насеља

Табела 56. Класификација насеља према вредностима основног индекса инфраструктурне опремљености

Табела 57. Граничне вредности и класе коригованог индекса инфраструктурне опремљености насеља

Табела 58. Показатељи и критеријуми за вредновање инфраструктурне опремљености руралних насеља

Табела 59. Класификација насеља према вредностима коригованог индекса инфраструктурне опремљености

Табела 60. Предлог полазних инфраструктурних стандарда руралних насеља

СПИСАК КАРАТА

Карта 1. Рурални и урбани простори Србије према правном критеријуму

Карта 2. Рурални и урбани простори Србије према OECD критеријуму

Карта 3. Просторни обухват истраживања

Карта 4а. Просторна дистрибуција хипсометријских зона у анализираним општинама

Карта 4б. Просторна дистрибуција хипсометријских зона у анализираним општинама

Карта 5а. Начин коришћења земљишта у анализираним општинама

Карта 5б. Начин коришћења земљишта у анализираним општинама

Карта 6а. Просторни распоред заштићених природних подручја и еколошке мреже у анализираним општинама

Карта 6б. Просторни распоред заштићених природних подручја и еколошке мреже у анализираним општинама

Карта 7а. Просторна дистрибуција насеља према густини насељености у анализираним општинама

Карта 7б. Просторна дистрибуција насеља према густини насељености у анализираним општинама

Карта 8а. Просторни распоред изграђених површина и морфолошка структура насеља у анализираним општинама

Карта 8б. Просторни распоред изграђених површина и морфолошка структура насеља у анализираним општинама

Карта 9а. Просторни (изотелни) модел удаљености руралних насеља од општинског центра
 Карта 9б. Просторни (изотелни) модел удаљености руралних насеља од општинског центра
 Карта 10а. Мрежа државних и општинских путева према категорији и типу коловозног застора
 Карта 10б. Мрежа државних и општинских путева према категорији и типу коловозног застора
 Карта 11а. Изохрони модел временске удаљености руралних насеља од општинског центра
 Карта 11б. Изохрони модел временске удаљености руралних насеља од општинског центра
 Карта 12. Просторни распоред постојећих ППОВ у Србији
 Карта 13. Планирана ППОВ у Србији до 2040. године
 Карта 14. Електроенергетска мрежа Србије
 Карта 15. Мрежа транспортних гасоводних система према власништву
 Карта 16. Развијеност гасоводне инфраструктуре и степен гасификације општина и градова Србије
 Карта 17. Мрежа магистралних оптичких каблова
 Карта 18. Мрежа оптичких каблова изграђена на мрежи далеководна: OPGW мрежа
 Карта 19. Доступност фиксног широкопојасног интернета у руралним насељима Србије, 2023. године.
 Карта 20а. Телекомуникациона инфраструктура и фиксни широкопојасни приступ интернету у анализираним општинама
 Карта 20б. Телекомуникациона инфраструктура и фиксни широкопојасни приступ интернету у анализираним општинама
 Карта 21а. Просторна диференцијација покривености анализираних општина 4G мобилном мрежом према јачини сигнала, 2025. године
 Карта 21б. Просторна диференцијација покривености анализираних општина 4G мобилном мрежом према јачини сигнала, 2025. године
 Карта 22а. Типологија насеља према индексу инфраструктурне опремљености
 Карта 22б. Типологија насеља према индексу инфраструктурне опремљености

СПИСАК СЛИКА

Слика 1. Типови мрежа према морфологији
 Слика 2. Кореспонденција између хијерархије просторних јединица и функционално-техничке хијерархије инфраструктурних елемената
 Слика 3. Облак речи кључних индикатора руралности и руралног развоја
 Слика 4. Методолошка шема и ток истраживања
 Слика 5. Шематски приказ израчунавања демографског индекса
 Слика 6. Стање категорисаних општинских путева у планинским руралним насељима, извод из фотодокументације.

СПИСАК ПРИЛОГА

Прилог 1. Преглед заштићених природних подручја у анализираним општинама
 Прилог 2. Еколошки значајна подручја еколошке мреже и њихов међународни статус у анализираним општинама
 Прилог 3. Структура, дужина (km) и квалитативно стање мреже путева у Србији, 2025. година
 Прилог 4. Показатељи просторне развијености и густине путне мреже
 Прилог 5. Динамика развоја мреже општинских путева у периоду 1975-2025. година
 Прилог 6. Изграђене акумулације у Србији
 Прилог 7. Основни показатељи управљања отпадним водама у Србији по регионима, 2024
 Прилог 8. Билансне и геолошке резерве угља
 Прилог 9. Технички потенцијала ОИЕ у Републици Србији
 Прилог 10. Производња електричне енергије у Србији у периоду 2014-2024
 Прилог 11. Капацитети трансформаторских постројења преносног система (без КиМ)
 Прилог 12. Развој преносне мреже (далеководи) у Републици Србији
 Прилог 13. Карактеристике дистрибутивне електроенергетске мреже
 Прилог 14. Структура дистрибутивне електроенергетске мреже према типу и носећој конструкцији, 2024. година

Прилог 15. Просторно-временска динамика електрификације станова у Србији и планинским подручјима према типу насеља (1971–2022)
Прилог 16. Преглед производње природног гаса у Србији (2014–2024), у GWh
Прилог 17. Извори снабдевања природним гасом у 2024. години
Прилог 18. Техничке карактеристике транспортног гасоводног система

СПИСАК СКРАЋЕНИЦА

2G - друга генерација мобилних комуникационих мрежа
3G - трећа генерација мобилних комуникационих мрежа
4G - четврта генерација мобилних комуникационих мрежа
5G - пета генерација мобилних комуникационих мрежа
ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line
CAP - Заједничка пољопривредна политика Европске уније
CDMA - Code Division Multiple Access
CLC - CORINE Land Cover
CLL - Cellular Local Loop
CLMS - Copernicus Land Monitoring Service
CORINE - Coordination of Information on the Environment
DEGURBA - степен урбанизације
DOCSIS - Data Over Cable Service Interface Specification
DSLAM - Digital Subscriber Line Access Multiplexer
DTH - Direct-to-Home
DVB-T2 - Digital Video Broadcasting – Second Generation Terrestrial
EAFRD - Европски пољопривредни фонд за рурални развој
EEA - Европска агенција за животну средину
ESM - European Settlement Map
ESPON - European Spatial Planning Observation Network
EU-DEM - европски дигитални модел терена
FAO - Организација Уједињених нација за храну и пољопривреду
FTTB - Fiber to the Building
FTTH - Fiber to the Home
FTTH/B - Fiber to the Home / Fiber to the Building
FTTN - Fiber to the Node
FTTx - општа ознака за различите типове оптичког приступа
FWA - Fixed Wireless Access
GMES - Global Monitoring for Environment and Security
GSM - Global System for Mobile Communications
HFC - Hybrid Fiber-Coaxial
IBA - подручја значајна за очување птица
IP - Internet Protocol
IPA - подручја значајна за очување биљака
IPAN - IP приступни чвор
IPARD - Инструмент претприступне помоћи за рурални развој
IPTV - Internet Protocol Television
LEADER - приступ локалном руралном развоју заснован на локалним акционим групама
LTE - Long Term Evolution
MPLS - Multiprotocol Label Switching
MSAN - Multi-Service Access Node
NALED - Национална алијанса за локални економски развој
NGA - мреже нове генерације
OECD - Организација за економску сарадњу и развој
OPGW - Optical Ground Wire
PBA - подручја значајна за заштиту дневних лептира
PHA - подручја значајна за заштиту осоликих мува
QGIS - софтвер за географске информационе системе
SIM - Subscriber Identity Module
SMS - Short Message Service

UMTS - Universal Mobile Telecommunications System
 UNDP - Програм Уједињених нација за развој
 UNECE - Економска комисија Уједињених нација за Европу
 UNESCO - Организација Уједињених нација за образовање, науку и културу
 USB - Universal Serial Bus
 UTVSI - Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство
 VDSL - Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line
 VHCN - мреже врло великог капацитета
 VoIP - Voice over Internet Protocol
 VSAT - Very Small Aperture Terminal
 Wi-Fi - бежична локална мрежна технологија
 WLL - Wireless Local Loop
 xDSL - збирна ознака за DSL технологије
 АЕРС - Агенција за енергетику Републике Србије
 АП - аутономна покрајина
 АПВ - Аутономна покрајина Војводина
 БС - базна станица
 ВОРС - Водопривредна основа Републике Србије
 GIS / ГИС - географски информациони систем
 ГМРС - главна мерно-регулациона станица
 ЕДС - Електродистрибуција Србије
 ЕМС - Електромережа Србије
 ЕПС - Електропривреда Србије
 ЕУ - Европска унија
 ЗЗПС - Завод за заштиту природе Србије
 ЈКП - јавно комунално предузеће
 ЈЛС - јединица локалне самоуправе
 ЈП - јавно предузеће
 МГСИ - Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
 МРС - мерно-регулациона станица
 МХЕ - мала хидроелектрана
 НП - национални парк
 НУТС - Номенклатура статистичких територијалних јединица
 ОВК - основни водоносни комплекс
 ОИЕ - обновљиви извори енергије
 ПВ - подземне воде
 ПДР - план детаљне регулације
 ПИО - предео изузетних одлика
 ПП - парк природе
 ППО – просторни план општине
 ППВ - постројење за прераду воде
 ППОВ - постројење за пречишћавање отпадних вода
 ППППН - просторни план подручја посебне намене
 ППРС - Просторни план Републике Србије
 РАТЕЛ / RATEL - Регулаторна агенција за електронске комуникације и поштанске услуге
 РГЗ - Републички геодетски завод
 РЗС - Републички завод за статистику
 РПП - регионални просторни план
 РС - Република Србија
 САНУ - Српска академија наука и уметности
 СП - споменик природе
 СРП - специјални резерват природе
 СтРП - строги резерват природе
 ТС - трансформаторска станица

БИОГРАФИЈА АУТОРА

Душан Ристић рођен је 1990. године у Прокупљу, где је завршио основну школу и гимназију. Основне и мастер академске студије завршио је на Географском факултету Универзитета у Београду, на студијском програму Просторно планирање. Дипломирао је 2013. године са просечном оценом 9,70, као студент генерације на студијском програму Просторно планирање. Мастер академске студије просторног планирања завршио је на истом факултету школске 2013/2014. године, са просечном оценом 10,00. Добитник је годишње награде „Димитрије Перишић” Института за архитектуру и урбанизам Србије за најбољи мастер рад одбрањен у школској 2013/2014. години на Одсеку за просторно планирање. Био је у два наврата стипендиста Фонда за младе таленте Министарства омладине и спорта и носилац плакете „Доситеј”. Докторске академске студије уписао је на матичном факултету школске 2014/2015. године и положио све испите са просечном оценом 10,00.

Професионално усавршавање започео је као стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, ангажовањем на пројекту Географског факултета „Проблеми и тенденције развоја геопросторних система Републике Србије” (ОИ176017). У својству стипендисте МПНТР ангажованог на пројекту, школске 2017/2018. године учествовао је у настави и реализацији вежби на Катедри за просторно планирање Географског факултета Универзитета у Београду.

Од 2018. године запослен је на Природно-математичком факултету Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, у звању асистента за научну област Геонауке, ужу научну област Просторно планирање. На истом факултету учествовао је у реализацији више интерних пројеката.

Учествовао је у изради више просторних и урбанистичких планова. Његов стручни и професионални рад обухвата учешће у изради два просторна плана општине, више од 20 урбанистичких планова, као и неколико урбанистичких пројеката, стручних студија и елабората.

Самостално или у коауторству објавио је више од 90 научних и стручних радова, од којих је 20 објављено у часописима међународног значаја, међу њима 18 у часописима са SCI листе. Као први аутор објавио је четири рада у часописима категорија M21a и M21. Учествовао је на више од 30 научних и научно-стручних скупова и конференција међународног и националног значаја.

Добитник је награде „Студент генерације” на студијској групи Просторно планирање Географског факултета Универзитета у Београду, годишње награде „Димитрије Перишић” Института за архитектуру и урбанизам Србије за најбољи мастер рад из области просторног планирања у школској 2013/2014. години, као и Годишње награде Асоцијације просторних планера Србије за афирмисање и унапређење струке.

У периоду од 2021. до 2024. године био је члан Управног одбора Асоцијације просторних планера Србије, док у периоду 2024–2027. године обавља функцију председника Асоцијације просторних планера Србије.

Члан је Асоцијације просторних планера Србије, Српског географског друштва и Удружења урбаниста Србије.

Изјава о ауторству

Име и презиме аутора Душан Ристић

Број индекса 1/2014

Изјављујем

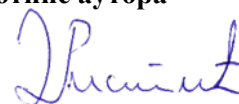
да је докторска дисертација под насловом

Планирање развоја инфраструктуре у руралном простору Србије

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да дисертација у целини ни у деловима није била предложена за стицање друге дипломе према студијским програмима других високошколских установа;
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

У Београду, _____

Потпис аутора



Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора: Душан Ристић

Број индекса: 01/2014

Студијски програм: Геонауке

Наслов рада: Планирање развоја инфраструктуре у руралном простору Србије

Ментор проф. др Велимир Шећеров

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла ради похрањена у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског назива доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис аутора

У Београду, _____



Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Планирање развоја инфраструктуре у руралном простору Србије

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду и доступну у отвореном приступу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
- 3. Ауторство – некомерцијално – без прерада (CC BY-NC-ND)**
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прерада (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци.
Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

У Београду, _____

Потпис аутора



1. **Ауторство.** Дозвољаваје умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. **Ауторство – некомерцијално.** Дозвољаваје умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. **Ауторство – некомерцијално – без прерада.** Дозвољаваје умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. **Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима.** Дозвољаваје умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. **Ауторство – без прерада.** Дозвољаваје умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. **Ауторство – делити под истим условима.** Дозвољаваје умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.