

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Александра Б. Жаја

**НЕИЗГРАЂЕНО ЗЕМЉИШТЕ ГРАДА
БЕОГРАДА У ФУНКЦИЈИ ПОТЕНЦИЈАЛНЕ
ИЗГРАДЊЕ**

докторска дисертација

Београд, 2020. године

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF GEOGRAPHY

Aleksandra B. Žaja

**UNBUILT AREAS OF BELGRADE IN THE
FUNCTION OF POTENTIAL UPBUILDING**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2020

Ментор:

Проф. др Иван Раткај, редовни професор
Универзитет у Београду, Географски факултет

Чланови комисије:

Проф. др Бранка Тошић, редовни професор
Универзитет у Београду,
Географски факултет

Проф. др Славољуб Драгићевић, редовни професор
Универзитет у Београду,
Географски факултет

Проф. др Јасмина Ђорђевић, редовни професор
Универзитет у Новом Саду,
Природно-математички факултет,
Депарتمان за географију, туризам и хотелијерство

др Небојша Стефановић, научни сарадник
Институт за архитектуру и урбанизам Србије,
Београд

Датум одбране докторске дисертације: _____

Београд

НЕИЗГРАЂЕНО ЗЕМЉИШТЕ БЕОГРАДА У ФУНКЦИЈИ ПОТЕНЦИЈАЛНЕ ИЗГРАДЊЕ

Сажетак:

Феномен урбаног ширења и конверзије површина у изграђене површине сматра се једним од најзначајнијих изазова просторног планирања у XXI веку. Са изазовом просторног ширења изграђеног ткива се суочио и Београд, главни град Републике Србије. У истраживању је опсервиран простор административног подручја Града Београда који чини 10 градских и седам приградских општина. Циљ истраживања је идентификовање адекватних, слободних површина за будућу изградњу на територији Града Београда. Евалуацијом тренутне структуре површина у Београду дефинисане су површине које су погодне за будућу изградњу. Идентификација и анализа потенцијала и ограничења неизграђених површина у функцији потенцијалног ширења изграђеног ткива града је рађена у складу са начелима одрживог града. Посматрањем тренутног стања и односа изграђеног земљишта и осталих површина, а користећи савремене геоинформационе технологије, урађена је категоризација слободних површина према категоријама погодности (од непогодног до најпогоднијег земљишта). Категоризација површина за изградњу даје увид у могуће правце даљег ширења изграђених форми у региону Београда. Сценарији будућег развоја изграђеног ткива Града формиран су на темељу анализе погодности земљишта методом тежинског преклапања слојева. Индиректни циљ истраживања је успостављање адекватног система подршке у процесу управљања и одлучивања кроз подршку у раду надлежним институцијама, као и у систему планирања у Србији и Београду. Увођење поступка у планерску праксу унапредило би поступак планирања и уређења урбаних подручја Србије.

Кључне речи: просторно ширење, анализа погодности земљишта, изградња, Београд, просторно планирање

Научна област: Географија

Ужа научна област: Просторно планирање

УДК: 911.372.7

UNBUILT AREAS OF BELGRADE IN THE FUNCTION OF POTENTIAL UPBUILDING

Abstract:

The phenomenon of urban sprawl and the transfer of surfaces into built-up areas is considered to be one of the most significant challenges of spatial planning in the 21st century. Belgrade, the capital of the Republic of Serbia, also faced the challenge of expansion of the built tissue. The research observed the area of the administrative area of the City of Belgrade, which consists of 10 inner and seven outer municipalities. The research aims to identify adequate, non-built areas for future construction on the territory of the City of Belgrade. The evaluation of the current spatial structure in Belgrade has defined areas that are suitable for future construction. Identification and analysis of potentials and limitations of undeveloped areas for activity of built-up was done following the principles of a sustainable city. By observing the current condition and relationship between the built land and other areas, and using modern geoinformation technologies, the categorization of free areas according to the categories of convenience (from unsuitable to the most suitable land) was done. The categorization of areas for construction provides insight into possible directions for further expansion of built forms in the region of Belgrade. Scenarios for the future development of the constructed tissue of the City were formed based on the analysis of the suitability of the land by the method of weight overlapping of layers. The indirect goal of the research is to establish an adequate support system in the management and decision-making process through support in the work of competent institutions, as well as in the planning system in Serbia and Belgrade. The introduction of the procedure in planning practice would improve the process of planning and arranging urban areas in Serbia.

Key words: urban sprawl, land suitability analysis, built-up, Belgrade, spatial planning

Scientific field: Geography

Scientific subfield: Spatial planning

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
1.1. Проблематика и предмет истраживања	1
1.2. Полазне хипотезе	2
1.3. Циљеви и задаци истраживања	3
1.4. Методолошки оквир истраживања	4
2. ТЕОРИЈСКО-МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР	6
2.1. Град као систем и системски приступ у проучавању града	6
2.2. Просторна структура града	7
2.3. Феномен просторног ширења градова	9
2.3.1. Појава и процес урбаног ширења	10
2.3.2. Одлике, модели и узроци просторног ширења градова	10
2.3.3. Истраживања феномена просторног ширења градова	13
3. МЕТОДОЛОШКИ И АНАЛИТИЧКИ ПРИСТУПИ У ОБЛАСТИ ПРОУЧАВАЊА ЗЕМЉИШНОГ ПОКРИВАЧА И КОРИШЋЕЊА ПОВРШИНА У ГРАДОВИМА И ЊИХОВИМ ОКРУЖЕЊИМА	15
3.1. Хронолошки приказ истраживачког поступка, техника и метода у областима анализе и управљања земљиштем	15
3.1.1. Детерминација појмова у истраживањима земљишног покривача и коришћења земљишта	16
3.2. Истраживања трансформације површина (земљишта) у урбаним регионима	17
3.2.1. Класификационе номенклатуре – земљишни покривач vs. коришћење земљишта	18
3.3. Евалуација простора у истраживањима градова	19
3.4. Анализа погодности земљишта	20
3.4.1. Анализа погодности земљишта у географским информационим системима	22
4. ДРУШТВЕНИ И ПРОСТОРНИ ОКВИРИ РАЗВОЈА БЕОГРАДА	25
4.1. Урбанизација као одредница трансформације и просторног ширења градова	25
4.2. Урбанизација у постсоцијалистичким земљама	29
4.3. Процес урбанизације у Србији	30
4.3.1. Београдски урбоцентризам	33
4.4. Просторни развој Београда кроз призму просторног и урбанистичког планирања	37
4.5. Коришћење простора у Београду	44
4.6. Из перцепције простора: изграђено ткиво Београда	46
5. ЕВАЛУАЦИЈА ПОТЕНЦИЈАЛА И ОГРАНИЧЕЊА ПОВРШИНА У ГРАДУ БЕОГРАДУ – АНАЛИЗА ПОГОДНОСТИ ЗЕМЉИШТА	51
5.1. Истраживачке фазе у поступку евалуације површина у Граду Београду	51
5.2. Анализа погодности земљишта у региону Београда	55
5.2.1. Поступак формирања слојева у ГИС окружењу	56
5.2.1.1. Фактор 1 – Нагиб терена	56
5.2.1.2. Фактор 2 – (По)плавне зоне	61
5.2.1.3. Фактор 3 – Клижење тла	64
5.2.1.4. Фактор 4 – Приступ саобраћајницама првог реда	67
5.2.1.5. Фактор 5 – Приступ општинским центрима	69
5.2.1.6. Композитни слој	71

5.3. Евалуација површина у региону Београда	72
5.3.1. Нагиб терена	72
5.3.2. (По)плавне зоне	81
5.3.3. Клижење тла	85
5.3.4. Приступ саобраћајницама првог реда	90
5.3.5. Приступ центрима општина	93
5.4. Просторна расподела површина Града према степену погодности	96
5.5. Слободне површине за потенцијалну изградњу на територији Града	100
5.6. У оквиру: површине погодне за изградњу на територији Града Београда	103
6. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА	109
6.1. О просторној структури Града Београда	109
6.2. Препоруке за будућа истраживања градова на концептима одрживог града	111
6.2.1. Потенцијали и ограничења за просторно ширење Града Београда	111
6.3. Правци будућег развоја Града Београда: слободни простори за изградњу	114
6.4. Примена савремених технологија у просторном и урбанистичком планирању	115
6.4.1. Осавремењивање процеса планирања, мониторинга и управљања градовима	116
7. ЛИТЕРАТУРА	117
8. ПРИЛОЗИ	126
9. СПИСАК ТАБЕЛА, ДИЈАГРАМА И СКИЦА	131
10. БИОГРАФИЈА	133

Скраћенице

ГИС - Географски информациони системи

ГУП - Генерални урбанистички план

ДМТ - Дигитални модел терена

ЕУ - Европска унија

ИТ - Информационе технологије

ЈП - Јавно предузеће

ПППН - Просторни план подручја посебне намене

РППАП - Регионални просторни план административног подручја

РС - Република Србија

САД - Сједињене Америчке Државе

СРЈ - Савезна Република Југославија

CLC - Corine Land Cover

DEM - Digital elevation model

ЕЕА - European Environmental Agency (Европска агенција за животну средину)

ЕУНИС - European nature information system (Европски информациони систем о природи)

FAO - Food and Agriculture Organization (Организација за храну и пољопривреду)

LC - Land cover (Земљишни покривач)

LCCS - Land cover classification system (Класификациони систем земљишног покривача)

LTM - Land Transformation Model

LU - Land use (Коришћење земљишта)

LUCAS - Land use/cover area frame statistical survey

MCE - Multi-criteria evaluation

UN - United Nations (Уједињене нације)

УВОД

1.1. Проблематика и предмет истраживања

Феномен урбаног ширења и конверзије површина у изграђене површине сматра се једним од најзначајнијих изазова просторног планирања у XXI веку. Урбано ширење се посматра као врста урбане форме коју одликују ниске густине насељености, расутост насеља и њихова дисперзна структура са, често, неплански и неформално изграђеним деловима, зависност од моторизованог начина превоза, значајни утицаји на животну средину и сл. Такође, те урбане форме се дефинишу и као осовине за привредни и комерцијални развој града. Зоне у којима је евидентирано урбано просторно ширење налазе се, најчешће, на периферијама градова (Ewing, 1997; Hasse, Lathrop, 2003; Siedentop, Fina, 2010).

У проблематици истраживања урбаних средина често је питање како политички, стручни и научни системи учествују у процесу управљања градовима, и какве то последице може имати на развој градова у целини, а самим тим и на просторно ширење градова. Из тог питања је произашло и питање: каква планерска пракса постоји у Србији? У којој мери и на које начине урбанистичко планирање реално сагледава последице политичких одлука из прошлих времена и може ли се усмерити будући развој градова Србије? Познато је да је, од периода социјалистичке Југославије, кроз транзицију, све до данас, систем планирања и планска пракса у Србији била инфериорна и субстандардна у односу на развојне проблеме и потребе државе (Вујошевић, 2016).

Наведена питања креирају шири контекст предмета, циљева и задатака истраживања. Постоји неколико контекстуалних оквира истраживања. Један од њих је оквир у којем се разматра систем планирања у Србији и Београду, а унутар њега се преиспитују обрасци просторног развоја Града Београда. Овде је важно нагласити да се у овом истраживању неће завирити иза правне, институционалне и кадровске завесе планирања у Србији и Београду.

Други оквир у којем се одвија истраживање ослања се на контекст који је усклађен са савременим технолошким развојем, те је истраживање спроведено захваљујући методама и алатима географских информационих система (ГИС). Убрзани технолошки развој подстиче и интензивира промене у свим сегментима научних и технолошких истраживања. Технолошка достигнућа у области информатике и кибернетике отварају пут раду и истраживањима која се наслањају на географске информационе системе. Примена ГИС алата захтева посматрање града као система са свим његовим елементима. Изазови савременог просторног планирања захтевају подршку савремених технологија.

Правци истраживања се крећу од осматрања методолошки адекватних алата, њиховог тестирања, до оживљавања у пракси. Фокус истраживања јесте стављен на методолошке поступке и представља покушај да се подстакне коришћење савремених научних метода у планерској пракси у Србији.

У истраживачком раду третира се простор административног подручја Београда. Град Београд је подељен на уже градско језгро, периурбани појас (делови ужих градских општина који не припадају насељу Београд) и периферне зоне, тачније простор који обухвата територије приградских општина Лазаревац, Младеновац, Сопот, Барајево, Гроцка, Обреновац и Сурчин.

Централне зоне градова Републике Србије, углавном, су компактног карактера, док се у рубним и периферним деловима градова одвија расплињавање урбаног подручја. Урбано ширење је зракасто и распршено, а одвија се дуж значајних путних праваца (Влада Републике Србије, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, 2018). Констатација се односи на моноцентрично развијена урбана подручја којима још увек припада и Београд.

Са просторног гледишта, Београд је, у исти мах, фрагментиран, са збијеном структуром у централним зонама, употпуњен нелегалним и неформалним деловима или пак читавим насељима, а опет распршен на својим рубовима. Његови субурбији представљају центре концентрације становништва и функција, али утицај у формирању и генези урбаног начина живота је незнатан. Просторни феномен ширења изграђеног ткива у Београду се дешавао стихијски и неплански.

Проблематика истраживања је, у највећој мери, произашла из образаца досадашњег просторног развоја града. Једна од теза просторног развоја Београда ослања се на идеју да се феномен урбаног ширења Београда дешавао стихијно, те да је брза и нерегуларна, жаргонски речено квази-урбанизација, водила ка неусаглашености развоја друштва и природне односно изграђене средине Београда. Са тим у вези, дефинисан је и предмет истраживања.

Предмет истраживачког рада је идентификација и анализа потенцијала неизграђених површина у функцији потенцијалног ширења изграђеног ткива града. Основу рада чине анализе које се односе на препознавање површина на подручју Града Београда које су адекватне за даљу изградњу. Посматрањем тренутног стања и односа изграђеног земљишта и осталих површина, а користећи информационе технологије, рад нуди категоризацију погодности површина за изградњу и, на основу ње, даје увид у могуће правце даљег ширења изграђених форми.

1.2. Полазне хипотезе

Један од мотива за израду докторске дисертације је намера да се уради валоризација површина у границама административног подручја Града Београда према категоријама погодности земљишта у функцији изградње.

Претпоставке научно-истраживачког рада су произашле из законитости просторног развоја Београда. Моноцентрични Београд се у прошлости развијао од центра ка периферији дуж радијалних саобраћајних праваца. Услед таквог развоја, изграђено ткиво компактног карактера, се најпре формирало у централној градској зони, да би, временом, изграђене урбане структуре заузимале површине у првом прстену тзв. периурбаној зони. Поред изграђених структура, у периурбаном појасу се налазе и структуре руралног карактера.

Научне хипотезе на којима је постављено истраживање су следеће:

→ Најинтензивније промене и конверзије земљишта у изграђено земљиште у Београду одвијају се у периурбаном појасу града и у близини саобраћајница првог реда, док је најслабији трансфер површина у изграђено земљиште у рубним деловима Београда, на територијама приградских општина.

→ Пошто се просторно ширење града одвијало од центра ка периферији, слободне површине у близини уже градске зоне су, потенцијално, нове зоне градње. Ова хипотеза се понајвише односи на периурбани појас Београда.

→ Ограничења која успоравају или потпуно стопирају просторно ширење градова односе се на природне одлике средине (нагиб терена, зоне клижења тла и поплавне зоне).

→ Саобраћајна мрежа и близина саобраћајница су најзначајнији критеријум приликом одабира локација за изградњу.

→ Индикатор приступачности централној градској зони и центрима општина је адекватна мера за анализу трендова урбаног развоја.

1.3. Циљеви и задаци истраживања

Један од основних циљева истраживања је идентификовање адекватних, слободних површина за будућу изградњу на територији Града Београда. Евалуацијом тренутне структуре површина у Београду дефинишу се површине које су погодне за будућу изградњу било да је реч о изградњи услед насељавања или изградњи индустријских и комерцијалих зона и објеката. Зонирање простора се врши на основу доменског знања, као и образаца из досадашњег просторног развоја града. Идентификацију слободних површина прати и категоризација површина града од најпогоднијих површина до површина непогодних за изградњу.

Сценарији будућег развоја изграђеног ткива формиран су на основу анализе потенцијала површина тј. анализе погодности земљишта, а захваљујући алатима ГИС-а. Примена и коришћење савремених геоинформационих технологија у просторном планирању и просторним анализама урбаних средина је такође један од циљева рада. Подухват представља и формирање комплексне базе података о изграђеном и неизграђеном земљишту на територији Града Београда, која је главни носилац просторних анализа.

Индиректни циљеви истраживања се односе на разумевање урбаног раста и просторног ширења урбаних насеља на подручју Града Београда, као и успостављање адекватног система подршке у процесу управљања и одлучивања (подршка у раду надлежним институцијама и доносиоцима одлука). Увођење поступка у планерску праксу унапредило би поступак планирања и уређења урбаних подручја Србије.

Истраживања у области трансфера и употребе земљишта и земљишних политика у урбаним срединама треба да одговоре на питања *где и које* активности заузимају одређене површине, *како се простор* под утицајем тих активности мења и *како су активности* међусобно повезане. Одговарајући на поменута питања сагледавају се просторне и социјалне структуре града, образлажу узроци настанка или нестанка појединих структура и одређују законитости у урбаној средини, што је један од задатака у предложеном истраживању.

1.4. Методолошки оквир истраживања

Истраживачки рад представља покушај да се уради валоризација комплекса природних фактора на подручју Београда и да се показатељи попут удаљености и приступачности повежу са природним елементима средине.

Једна од просторних анализа која се користе у изучавању урбаних средина, а која у раду представља осовину истраживања је *анализа погодности земљишта*. Погодност земљишта означава могућност одређене парцеле, зоне или површине да „поднесе” одређену активност и измени се под антропогеним утицајем. Исто тако, та територијална јединица има својство и могућност да подржи потенцијални начин коришћења, поштујући социјалне, физичке, просторне и економске факторе средине (Wang, Hofe, 2007). Анализа погодности земљишта је у раду реализована кроз методу тежинског преклапања (*weighted overlay*). Као и друге процедуре, и процедура тежинског преклапања започиње дефинисањем фактора (5) за анализу и потребних и доступних података. На то се надовезује одабир и увођење аналитичких операција које ће се користити, те у складу са њима се прелази на припрему података. У следећим корацима врши се креирање модела, покретање модела и, на крају, представљање резултата анализе. Већ током прве фазе истраживања одређују се категорије погодности, односно дефинише се шта је погодно, а шта непогодно земљиште за изградњу. У том делу поступка користе се квалитативне и квантитативне технике и алати, дају се квалитативне оцене и рангови фактора. Поменути кораци су изведени и у представљеном истраживању.

Целокупни истраживачки поступак се ослања на методологије из домена географских информационих система. Системска опсервација Града Београда омогућена је захваљујући алатима софтвера ArcMap 10.7. У савременој науци, најчешће се истраживачи одлучују за рад у савременим информационим системима због могућности обраде великог броја података у кратком временском периоду јер традиционални приступи у области коришћења земљишта не одговарају захтевима савремене праксе просторног планирања (Fina, 2008).

У раду је коришћена категоризација земљишног покривача која се заснива на бази података *Corine Land Cover (CLC)*, за 2018. годину. Изграђене површине су, у поступку прикупљања података, идентификоване на орто-фото снимцима и топографским картама територије Града Београда. На орто-фото снимцима те површине не садрже природне елементе средине (шуме, воде, пољопривредно земљиште и сл.). Наведене површине су упоређене са базом података CLC. Остале категорије земљишног покривача (шумско, пољопривредно и водно земљиште и зоне експлоатације сировина) су преузете из поменутог сета података.

У анализи београдског административног простора проучавају се све изграђене и неизграђене површине заједно. На тај начин се врши увид у складност досадашње изградње у односу на природне елементе средине. Напомене ради, у раду се не разматра структура, намена, имовински статус објеката, као ни легална или нелегална форма изградње. Анализа се креће до тачке када се из истраживања изузимају све заузете површине, да би се урадила валоризација слободних, неизграђених површина, на основу три фактора из комплекса природних услова средине и два фактора просторносоцијалних обележја урбане средине. Групи физичкогеографских фактора припадају нагиб терена, поплавне зоне и зоне клижења тла, док су просторносоцијални фактори удаљеност од саобраћајница првог реда и од општинских центара.

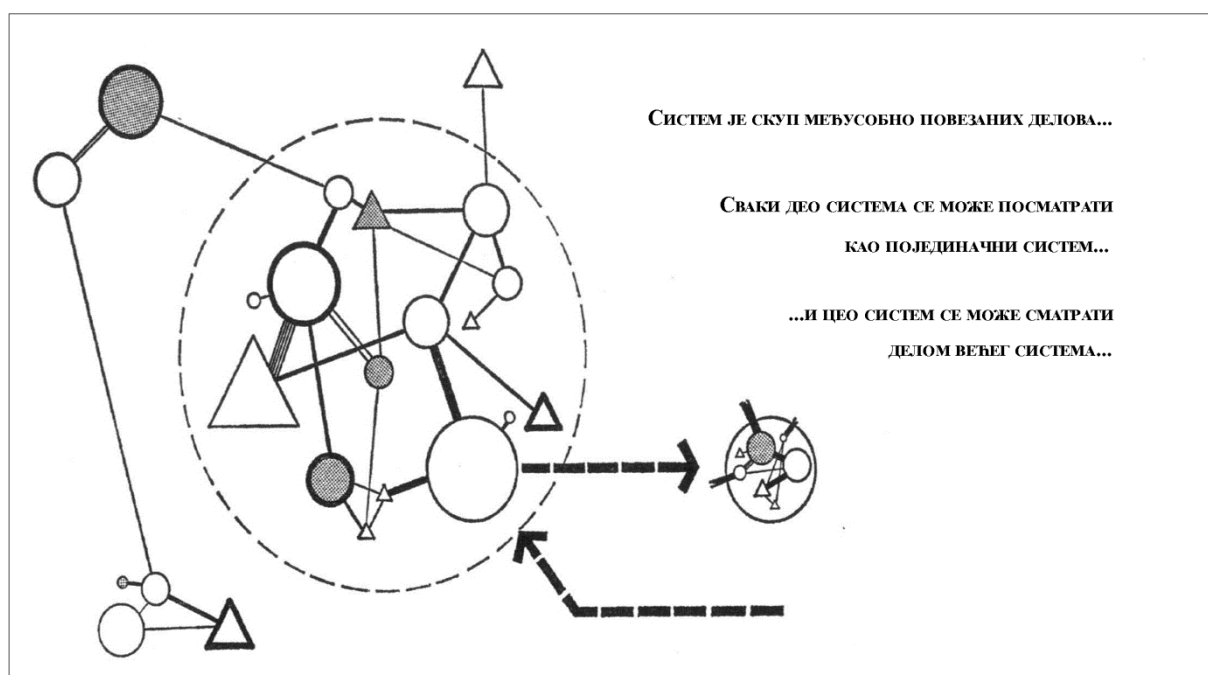
Проучавање феномена просторног ширења Београда захтевало је и анализу садржаја просторних и урбанистичких планова и то у поступку резервисања површина за одређену намену. Тиме је прегледана следећа планска документација: ГУП Београд, РПП административног подручја Београда, просторни планови седам приградских општина (Гроцка, Барајево, Лазаревац, Младеновац, Обреновац, Сурчин и Сопот).

2. ТЕОРИЈСКО-МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР

2.1. Град као систем и системски приступ у проучавању града

Град је густо насељена, компактно изграђена и функционално добро организована просторна целина у којој се успостављају специфични односи између људи и околине (Vresk, 1990). Са гледишта природних и друштвених елемената у граду, град се може посматрати као „појава максималне друштвене концентрације остварене у сложеној комбинацији деловања природне средине и доминантних друштвених процеса“ (Тошић, Крунић, 2007, стр. 83). У просторном контексту, град представља пројекцију целог друштва и његовог развоја. Узимајући у обзир природне услове генезе града као и друштвени контекст у којем се развија, град представља јединствен систем који се, како истиче Левефр, не своди на просту суму елемената који га сачињавају (Вујовић, 1990). Слично наводи и Von Bertalanffy (1968, стр. 18) рекавши за систем да је „целина већа од просте суме њених делова“.

Генерално посматрано, систем се разуме као „комплексна целина“ или као „сет међусобно повезаних делова“ (Mayhew, 2004, стр. 482). У теорији система, систем је дефинисан као скуп интерактивних компонената, док се динамика унутар система може схватити у смислу промена – промене одлика компонената или промене локације (Hill, Lindner, 2010). Са тим у вези, урбани простори се посматрају и проучавају као системи које карактеришу целовитост, компонентност, комплементарност, хијерархичност и интегративност. Као такав, град је и „активан и динамичан геосистем сложене и променљиве структуре, који поседује просторно-развојну кохерентност и структурну диверзификованост изражену индивидуалношћу функцијских, социјално-демографских и морфолошких карактеристика“ (Тошић, Крунић, 2007; стр. 88). Интеракције које се одвијају између компонената односно делова система нису једносмерне нити линеарне. Поменуто начело се може применити и у изучавању урбаних подручја, што потврђује адекватност посматрања градова са системског становишта.



Скица 1. Систем - функционисање и везе (McLoughlin, 1969, стр. 76)

Chadwick (1971) истиче да је простор, у којем се град развија и расте, континуиран, да је непрекидан и да такво посматрање простора омогућава решавање проблема планирањем које није ограничено само на физички простор у градовима. Аутор уводи и термин потенцијални простор који не мора имати топографску основу, иако многи феномени могу бити у односу са другима на одређеној топографској дистанци (Chadwick, 1971). Дакле, уколико појединци или актери простора остварују просторне или економске интеракције једни са другима, град је могуће опсервирати као систем (Vresk, 1984). Створени економски или социјални простор је сачињен од активности које обављају актери, односно становништво. Све активности се могу дешавати „унутар интеракције“, независно једна од друге, или кроз „међусобну интеракцију“ када је једна активност повезана са другом (Chadwick, 1971, стр. 19). Физички простор града се односи на простор у којем се активности дешавају и може се, са становништа просторног планирања, посматрати као потенцијал или ограничење за развој одређене активности.

У научној и стручној грађи, постоје бројни приступи и дефиниције сложених система. У сваком систему, који је више од једноставне суме својих делова, делови добијају одлике на основу одређених законитости које владају у системској целини (Simon, 1962). Ова тврдња је основа на којој настају, граде се и развијају приступи и технике у истраживањима урбаних простора, као и везе са технолошким достигнућима. Теорија система представља „плодно тло“ за имплементацију савремених метода и техника које се развијају на рачунарским платформама и у правцу креирања симулационих модела ради предикција будућег развоја.

Теорије система нуде заједнички поглед на природне системе кроз све нивое организације и опсервације (Benenson, Torrens, 2004). Faludi (1973, стр. 75) напомиње да је „мерење одређено нашом перцепцијом“, па у зависности од циљева развоја, постоје и два нивоа планирања развоја града, општи и оперативни. Основни циљ теорија система је проучавање система, односно града, као целовитог ентитета, пре него као конгломерације делова система. Постављањем циљева у планирању разматрају се фактори и критеријуми који улазе у процедуру доказивања и тестирања, са тражењем одговора на питање – да ли су циљеви достигнути или не. Системски приступ у просторном и урбанистичком планирању доприноси тестирању различитих варијабли (обележја) у животној и човековој средини, а самим тим омогућава проверу и модификацију акција које друштво спроводи при планирању и усмеравању одрживог развоја града. Зачетници теорије система у просторном и урбаном планирању били су McLoughlin (1969), Chadwick (1971) и Faludi (1973).

2.2. Просторна структура града

Појам структура или склоп у истраживањима урбаних простора означава се као скуп делова једне целине. Сама целина представља одређену комбинацију међусобно повезаних делова у јединствен систем. Уколико се урбано подручје посматра као систем, структура унутар система представља јединство облика и садржаја, форме и функције (Bryant, 1985). Под просторном структуром подразумева се просторни размештај и систем функцијских веза, процеса и односа који се одвијају између структурних елемената градског насеља (Тошић, Крунић, 2007).

Проучавања просторне структуре градова започета су 1930-их година у Сједињеним Америчким Државама (САД). Прве, значајније социо-еколошке студије из којих су произашле теорије о повезаности и узајамности социјалних и урбаних структура развијале су се у чикашкој социо-еколошкој школи. Park, Burgess и McKenzie (1925) су у анализама градских средина и структура први користили концепт коришћења земљишта. Они су


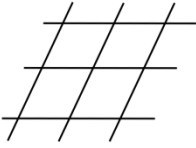

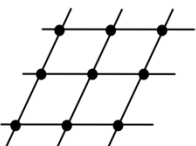

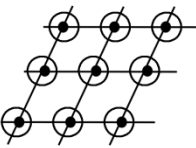
обрасце територијалног ширења и унутрашње диференцијације градова изражавали кроз валоризацију и евалуацију урбаних површина. Сва истраживања су се заснивала на еколошким принципима (Wirth, 1925). Из еколошког приступа су, касније, проистекле и студије о просторним структурама градова (Тошић, Крунић, 2007).

Са гледишта функционалистичко-бихевијористичких теорија, град и урбане површине су спојени у Барцесовој теорији концентричних кругова тј. зона (1925), Хојтовој теорији радијалних сектора (1939) и Мекензијевој, односно Харис-Улмановој теорији вишеструких језгара (1933; 1945). Барцесова теорија истражује моноцентричан град у којем се промене и груписање активности дешава у концентричним зонама односно прстеновима, где се, пропорционалним удаљавањем од центра, груписање смањује. Хојт томе додаје промене у коришћењу површина које се дешавају и дуж радијалних праваца који се разилазе из градског центра. Груписање истоветних начина коришћења земљишта око језгара активности тумачи Харис-Улманова теорија вишеструких језгара (Briassoulis, 2003). Наведене теорије чине основу у проучавању настанка и развоја градова, као и истраживања просторних и физичких структура у градовима. Према класичном концепту економске ренте унутрашња структура града формира се у зависности од цене земљишта, а заснива се на правилу смањења цене земљишта идући од центра ка периферији насеља (Тошић, Крунић, 2007).

У истраживањима градова у домену урбане географије, појављују се термини као што су простор, везе и територија. У средишту интересовања урбаниста јесте просторна и физичка структура града. Просторна структура града представља се трима одредницама – тачком, линијом и површином. На нивоу града разликују се мрежа (нпр. мрежа улица), чвор (центар у граду) и поље (градско ткиво) (Hagget, 1968). Којић (1976) под физичком структуром града подразумева улице и уличну мрежу, тргове, блокове, кућишта и комуналну опрему.

У оквиру физичке структуре, поједини аутори подразумевају и архитектонске објекте, изграђени и неизграђени урбани терен, саобраћајне и инфраструктурне системе и природни амбијент у којем је град смештен. Радовић (1972, стр. 6) каже да је физичка структура „последика економских активности неке заједнице, социјалних веза и начина живота, традиције и политике, природногеографских услова, технологије, укупне културе средине и времена“. Објекти као што су зграда, пут, парцела су елементи физичке структуре, а облици као што су улица, трг, блок су форме настале од њих. Три основна макрооблика физичке структуре града су линије градских артерија, чворна места и околно ткиво града. Просторна структура града повезана је са теоријама географа, док архитекте то називају физичком структуром (Мацура, 1989).

Просторна структура града се дефинише обликом и окарактерисана је као феномен начина искоришћавања урбаних површина. На основу те структуре издвајају се моноцентричне и полицентричне форме, што прати даљи развој урбане средине. У великој мери се просторна структура града ослања на саобраћајну мрежу града. Саобраћајна мрежа функционише као повезница између просторних форми, захваљујући чему настају сложене просторне форме. Све промене у простору су, мање или више, у складу са развојем мреже саобраћаја и праћене су променама у земљишном покривачу, променама у расподели или пренамени земљишта или експанзији појединих видова коришћења земљишта у градовима (Hill, Lindner, 2010).

СТВОРЕНЕ ФИЗИЧКЕ ФОРМЕ	ПОЧЕТНЕ ПРОСТОРНЕ ФОРМЕ	СИСТЕМ ФИЗИЧКИХ ФОРМИ	СЛОЖЕНЕ ПРОСТОРНЕ ФОРМЕ	ОСНОВНА ФУНКЦИЈА УЛОГА
ПУТ, САОБРАЋАЈНИЦА УЛИЦА	 ЛИНИЈА	МРЕЖА УЛИЦА И САОБРАЋАЈНИЦА		ТРАНСПОРТ
КУЋА, НАСЕЉЕ, ЦЕНТАР	 ТАЧКА	НАСЕЉА, ЦЕНТРИ У ГРАДУ		ОПСЛУЖИВАЊЕ
ТЕРИТОРИЈА, ДЕО ГРАДА, ЦЕНТАР	 ПОВРШИНА	ПОВРШИНЕ ПОД ДЕЈСТВОМ ЦЕНТАРА ЗОНЕ УТИЦАЈА		РЕПРОДУКЦИЈА

Скица 2. Физичка структура града (Маџура, 1989, стр. 52)

Теоријско и методолошко оснаживање истраживања просторних форми и структура у градовима десило се са појавом теорије система. У теоријама система, град се посматра као комплексан систем, а на основу познатих законитости које се дешавају у простору креирају се предикциони модели раста и трансформације града. Моделовање подразумева екстраполацију тенденција које су учествовале у трансформацији града и изграђених површина са циљем предвиђања настанка нових урбаних форми (Schrojenstein-van Latman et al, 2011). Интерактивне везе и акције у урбаном простору се могу представити као обрасци у математичком простору, те се могу кроз просторно моделовање и картирање презентовати.

2.3. Феномен просторног ширења градова

Географски и физички простор омогућава мерење и квантификацију сложених интеракција између људи, добара и информација кроз време. Интензитет урбанизацијских процеса и форма града се налазе у средишту истраживања урбаних простора. Фокус се у истраживањима, најчешће, ставља на два обележја града - социјалне, бихевијоралне и културне везе међу људима, и структуру и квалитет природне и изграђене средине. Спона свим појавама у истраживањима и планирању просторног ширења градова јесу интеракције између појава и елемената града.

Ипак, пре представљања веза између појава и елемената простора у урбаним срединама који се мењају услед просторног ширења града, потребно је представити дефиниције и значења појма - ширење града. У истраживачком контексту, урбано ширење се први пут помиње 1937. године у САД-у, од стране урбанисте и просторног планера Ерла Драпера. Значајнију пажњу истраживача и научника овај феномен привлачи током 1980-их година и тада се

истраживања, просторно, померају са северноамеричког на европски континент (Nechyba, Walsh, 2004).

2.3.1. Појава и процес урбаног ширења

Урбано ширење се посматра као врста урбане форме. У бројним дефиницијама, ниска густина насељености, која последично доводи до распршености насеља и стварања дисперзних структура у простору, је основно мерило за селекцију зона у којима се дешава урбано ширење. У тим дисперзним структурама честе су појаве неплански и неформално изграђених делова насеља (Poelmans, Rompaey, 2009). Такође, те нове или модификоване урбане форме се дефинишу и као осовине за привредни и комерцијални развој града (Ewing, 1997; Hasse, Lathrop, 2003; Siedentop, Fina, 2010). Зоне у којима се уочава просторно ширење налазе се, најчешће, на периферијама градова и карактеришу их фрагментирано земљиште, односно хетерогено коришћење површина. У иностраној литератури синоним за поменуте зоне је *рурбане зоне* (Poelmans, Rompaey, 2009).

Под урбаним просторним ширењем подразумева се ширење изграђеног ткива града. Ту континуирану изграђену површину на ивицама града одликује процес конверзије површина из руралне у урбану намену (Harvey, Clark, 1965). Често се у литератури наводи да се просторно ширење јавља у условима непланског и неуједначеног раста града (Johnson, 2001). Ширење града је, дакле, процес супротан компактности и компактном расту односно одрживим урбаним формама.

До данас, карактер ширења и утицаји на град нису сасвим расветљени (Chin, 2002). Најчешће се урбано ширење посматра као негативна урбана форма, а са естетског аспекта, лоша. У њима се остварује слаб приступ јавним сервисима и службама и честа је мобилна спутаност младог и старог становништва. У овим зонама се неминовно продужава време и дужина путовања током дневне мобилности становништва, с једне стране, док се, с друге стране, смањују густине насељености, повећава зависност од коришћења аутомобилског превоза, повећавају трошкови опремања и одржавања инфраструктурних мрежа. Временом, даљим ширењем изграђеног ткива у често руралним залеђима градова нестају слободни, отворени простори као и пољопривредне и шумске површине (Chin, 2002).

2.3.2. Одлике, модели и узроци просторног ширења градова

Савремени истраживачи су сагласни да постоји директан утицај ширења на промене у коришћењу земљишта и земљишног покривача што се осликава кроз пораст изграђених, вештачких форми и површина у граду.

Поштујући основни закон географије, „све је међусобно повезано, али објекти који су ближи једни другима су међусобно више повезани од удаљенијих објеката”¹ (Tobler, 1970, стр. 234), за централне зоне градова се може рећи да су компактне, док се у периферним деловима града одвија просторно ширење. Интеракције између ентитета на микро нивоу у граду могу произвести комплексна понашања или појаве на макро нивоу која се не могу у потпуности предвидети или контролисати. Иако је познато да се просторно ширење градова одвија од

¹ „Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things“ (Tobler, 1970, стр. 234)

центра ка периферији и да се слободне површине у близини градских центара најпре заузимају и означавају као потенцијално нове зоне градње, није могуће утврдити апсолутне законитости и начине трансформације зона у градовима. На различит начин се трансформишу моноцентрично развијена метрополитанска подручја² од подручја која се полицентрично развијају услед преклапања периферних зона секундарних центара једног метрополитена.

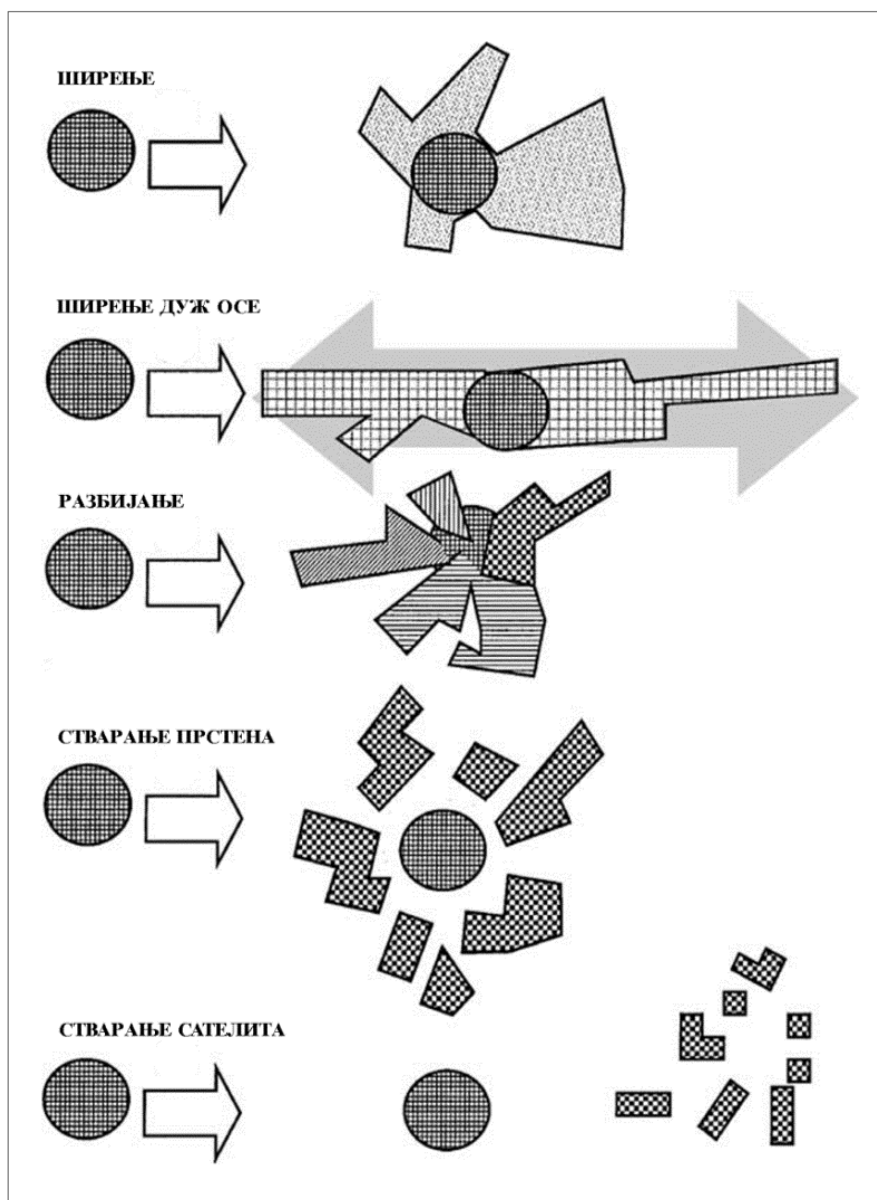
Већ више од две деценије у градовима у свету постоји тенденција конверзије тј. трансфера природних и руралних површина у изграђене форме, најчешће у субурбаним и периферним деловима метрополитена (Couturier et al, 2011). Могуће је закључити да је типична појава за феномен урбаног ширења дисконтинуирана, неправилна урбана форма са високо фрагметираним мозаиком различитих образаца коришћења земљишта (Fina, Siedentop, 2008).

У просторном смислу, трансформација градова се дешава од компактне до дисперзне форме (Fina, Siedentop, 2008; Siedentop, Fina, 2010). У различитим фазама експанзије градова, ширење се може окарактерисати кроз неколико просторних структура - скоковито ширење, дисперзно распршено ширење изграђених делова и објеката, тракасто ширење комерцијалних зона, или формирање „проширених“ зона, односно делова града са ниским густинама насељености коју прати интензивна изградња једнопородичних објеката (Harvey, Clark, 1965; Ewing, 1997). Скоковити начин ширења изграђеног ткива је појава која се догађа у моноцентричном типу градова, док се распршено урбано ширење дешава у полицентричним градовима (Chin, 2002).

Обрасци трансформације урбано-руралног залеђа градова који настају услед ширења континуираног изграђеног ткива градова могу се детаљније категоризовати као зоне проширене и аксијално проширене изграђене зоне, затим и као зоне са местимичном појавом изграђених форми, али и као зоне које омогућавају развој изграђеног прстена или (по)раст сателитских насеља (Скица 3) .

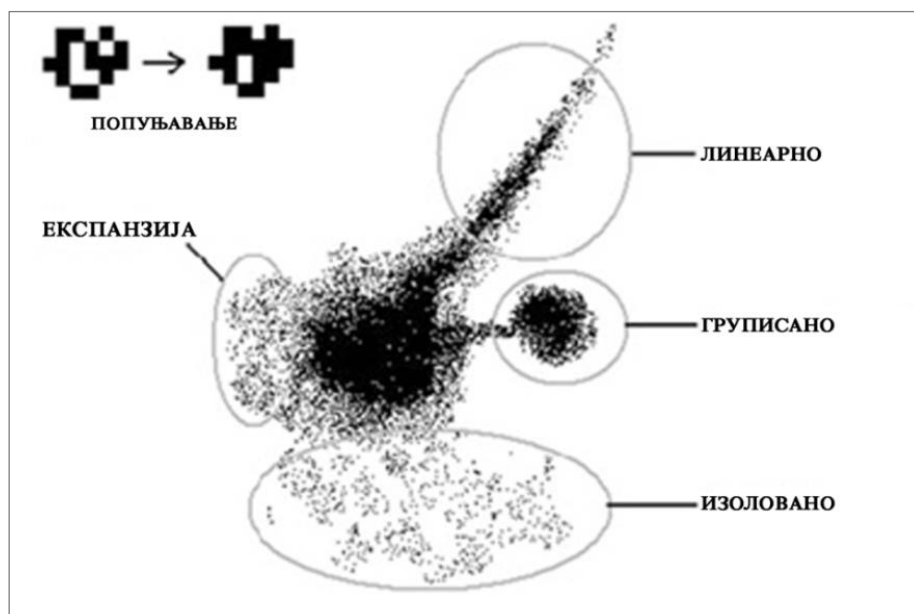
Урбани раст је могуће представити трима просторним формама - кроз попуњавање (пломбирање) и изградњу у већ оформљеним блоковима, кроз мењање форми и повећавање удаљености између објеката и кроз стварање удаљених просторних форми у односу на централно изграђено ткиво (Скица 4). Те удаљене просторне форме се појављују у простору на три начина - изоловано, линеарно или груписано (Bhatta, 2012).

² Развој се одвија од центра ка периферији.



Скица 3. Обрасци просторног ширења градова (Antrop, 2004, стр. 20)

Најчешћи узроци урбаног ширења су, поред пораста броја градског становништва, постојање адекватне и квалитетне саобраћајне инфраструктуре и мреже саобраћајница, цена земљишта, примена или одсуство политика у планирању коришћења земљишта, економски раст, морфологија терена, порески системи, становање и трошкови живота, али и индивидуалне преференције, захтеви за повећањем животног простора, структуре породица, атрактивност постојећих изграђених зона и др. (Chin, 2002; ЕЕА, 2006; Bhatta, 2012). Pendall (1999) сматра да су густине насељености градских зона у директној вези са вредностима земљишта, саобраћајним везама са центром и суседством, као и са политичком организацијом града и државе и сфером управљања градом. У физичком простору, ширење је омогућено, па чак и подстакнуто, ниским вредностима земљишта.



Скица 4. Обрасци урбаног раста (Bhatta, 2012, стр. 12)

Један од усмеривача урбаног ширења је физичка компонента односно облици рељефа и услови терена у градовима. Усмеравање просторног развоја градова је онемогућено услед постојања маркантних облика рељефа и особености терена. Са друге стране, као катализатори просторног ширења града сматрају се саобраћајне прилике и одлике транспортне мреже и система.

Изучавања урбаног раста и просторног ширења градова теку паралелно јер је ширење директна последица раста броја становника у градовима (Bhatta, 2010). У литератури је већ одомаћено схватање да је главни покретач просторне дифузије објеката, радних места, становништва и повећане мобилности процес субурбанизације. Као закључак за дефинисање посматраног феномена, а на основу техничких, економских и друштвених теорија, може се рећи да урбано ширење представља континуирано просторно осипање или распршивање градова (Dieleman, Wegener, 2004).

2.3.3. Истраживања феномена просторног ширења градова

Феномен урбаног ширења и конверзије површина у изграђено земљиште сматра се једним од најзначајнијих изазова просторног и урбанистичког планирања у XXI веку (Hasse, Lathrop, 2003). Истраживања узрока ширења изграђеног ткива града се могу сврстати у две групе – она која се односе на промене у друштву и она која су у вези са просторним планирањем и политикама управљања градом (Dieleman, Wegener, 2004). У контексту планирања градова, главни постулат је одрживи развој градова. Просторно ширење градова одступа од главних дефиниција и модела одрживих градова. С обзиром да „одрживи урбани развој подразумева интегралност и комплементарност развојних процеса, принципа, институција и политика, не само на релацији човек - природа, већ и човек - човек и човек - друштво, без угрожавања могућности, потреба и интереса будућих генерација“ (Зековић, 1996, стр. 246), у планирању градова се ставља акценат на неопходност стратешког и одрживог планирања градских површина у којима се модели здравог, зеленог, компактног и мултинуклеусног града прожимају. Стога, како истиче Зековић (1996, стр. 251) „ефикасно планирање коришћења земљишта је суштина урбане и еколошке политике у развоју градова“. Један од задатака за

одговорно и стратешки оријентисано просторно планирање представљају изучавања међусобних утицаја природних и друштвених елемената градске средине.

Истраживања у области трансфера и употребе земљишта и земљишних политика у урбаним срединама имају за циљ да одговоре на питања *где* и *које* активности заузимају одређене површине, *како се простор* под утицајем тих активности *мења* и *како су* међусобно *активности повезане*. Одговарајући на поменута питања сагледава се просторна и социјална структура града, образлажу се узроци настанка или нестанка појединих структура и одређују законитости у урбаној средини. Добијају се одговори на питања како се тренутно користи земљиште, које промене су до сада направљене у урбаној средини и који су ефекти тих промена.

С обзиром да градови спадају у динамичну категорију, планирање градова се окреће истраживањима просторне структуре и, детаљније, променама које настају као последица просторног ширења. Посматрано хронолошки и ареално, приликом просторног ширења града, а услед урбанизацијских процеса, најпре се заузимају пољопривредне и шумске површине. Најмање су атрактивне зоне попут поплавних зона, стрми терени и терени на којима је идентификована ерозија или клижење тла. То су, уједно, и зоне неадекватне за становање, те се оне последње користе за изградњу. У правилној, плански усмераваној урбанизацији поштују се услови терена и врши се заштита пољопривредних и шумских предела при планирању нових зона изграђеног ткива. Са друге стране, псеудо-урбанизација се одвија стихијно, уз одсуство планског усмеравања и стратешки оријентисаног просторног ширења града. Социолошке појаве које прате овај феномен псеудо-урбанизације су губитак осећаја места и идентитета, развој комерцијалних зона, појачана изградња, подстицање просторног ширења града, итд. (Torrens, 2006). Циљ планерских акција на тематици урбаног ширења тежи балансирању атрактивности компетитивних простора.

Ослањајући се на представљени теоријски оквир о просторном ширењу градова и изучавању града са системског становништа, у фокусу докторског рада је осматрање ширења изграђених ткива града са становишта трансформације просторних структура и форми на територији Града Београда. Основна идеја у истраживањима трансформације градских површина, у домену просторних форми, је да се кроз сет података и анализу површина представи физички и социјални простор Београда.

3. МЕТОДОЛОШКИ И АНАЛИТИЧКИ ПРИСТУПИ У ОБЛАСТИ ПРОУЧАВАЊА ЗЕМЉИШНОГ ПОКРИВАЧА И КОРИШЋЕЊА ПОВРШИНА У ГРАДОВИМА И ЊИХОВИМ ОКРУЖЕЊИМА

3.1. Хронолошки приказ истраживачких поступака, техника и метода у областима анализе и управљања земљиштем

Зачетницима истраживања у домену научних дисциплина о коришћењу и значају земљишта сматрају се Johann Heinrich von Thünen (Немачка) и George Perkins Marsh (САД). Почетком XVIII века, Марш се, у истраживањима у домену коришћења земљишта, ослања на интензитет утицаја људских активности на животну средину, док је Тинен (1826) опсервирао земљиште као економску категорију и изучавао употребну вредност земљишта. Из његовог правца су се касније развиле тзв. теорије локације. Основни принцип у његовим теоријама је да „сваки комад земље треба да се користи на начин да доноси највишу ренту“ (Briassoulis, 2003, стр. 24).

Урбанисти и просторни планери су се, касније, ослањали на теорије локације приликом планирања градских функција. Ипак, тек почетком XX века је успостављен системски и научни темељ у анализама земљишта. Теоријски постулати економских, социолошких и географских наука су послужили за формирање методологија и техника у области проучавања Земљине површине и земљишта, да би временом ти методолошки обрасци постали незаобилазан део у изучавањима урбане и регионалне економије, урбане социологије и економске географије. У провој половини XX века је успостављен и Кристалеров концепт централних места (Walter Christaller, 1933) који је утицао на проучавање промена у начину коришћења земљишта. Паралелно са развојем концепта централних места, у методолошки оквир истраживања земљишта уводи се и термин *приступачност* за шта је заслужан August Lösch (Briassoulis, 2003). С друге стране, Robert Park, Ernest Burgess и Roderick McKenzie (1925), по први пут у социолошким проучавањима уводе концепт коришћења земљишта у анализе урбаног простора. Концепт је стављао акценат на вредност земљишта као главну детерминанту која утиче на сегрегацију простора (Wirth, 1925). У области урбаног и регионалног развоја кључан је био и рад Хојта, Улмана и Хариса (Briassoulis, 2003).

Истраживања у домену земљишта и земљишних политика добијају најјачу научну и методолошку потпору у периоду после Другог светског рата. Студиозна проучавања простора на Земљиној површини заснивала су се на приступима из урбане и регионалне економије, урбане и руралне социологије, географије и просторног планирања, као и других природних и друштвених наука.

Најважнији утицај на проучавање простора у целини имала је тзв. *квантитативна револуција* у географији током 1950-их и 1960-их година (Briassoulis, 2003). Подстицај је био утолико већи, што је технолошки напредак бивао већи односно обрада података уз рачунарску подршку, бржа и квалитетнија. Интердисциплинарност постаје основни приступ који се користи у проучавању феномена употребе земљишта, али уз акцентовану диференцијацију између економски, социолошки и екосистемски оријентисаних концепата. У *економски* оријентисаним дисциплинама, просторне структуре су проучаване са становишта урбаних структура и функција, те су се анализе промене намене земљишта сводиле на анализу стамбених, комерцијалних, саобраћајних зона и сл. са циљем постизања већих економских ефеката уз што мање трошкове. Најчешћи показатељ у тим анализама је удаљеност између локација на којима се одвија одређена активност. Према Alonso (1964)

теорије локације могу да одговоре на питања зашто су одређене економске активности лоциране на одређеним местима што је у директој вези и са географском позицијом економских, стамбених и јавних активности. McLoughlin (1969) описује стање током 1960-их година као брзу еволуцију у развоју теорија људског локационог понашања. Централна дефиниција у локационим теоријама била је да „место које има централну позицију је оно које омогућава и учествује у непрекидним, правилним или случајним, интеракцијама између активности путем комуникација и транспорта, а у складу са конфигурацијом простора“ (McLoughlin, 1969, стр. 68).

У теоријама просторних модела, најважнији квантитативни показатељи су везе, удаљеност и приступачност. Са становишта *социолошких* дисциплина, урбане просторне структуре се опсервирају као израз основне друштвене структуре. Акцент се ставља на изучавање неједнакости између структура и конфликте који се појављују унутар просторних категорија. *Еколошки* приступ у проучавању земљишта обједињује животну средину, економију и друштво одређеног простора. Оно што разликује овај приступ од претходна два је третман земљишта и начина коришћења земљишта као променљивог обележја животне средине које може утицати или бити под утицајем људских активности. Генерално посматрано, технолошки развој у домену управљања просторним подацима и даљинске детекције у највећој мери је увео моделовање у области истраживања земљишног покривача.

Истраживања у сфери коришћења земљишта имају задатак да разоткрију последице људских активности и начине на које се мења природна средина. Према Clawson и Stewart (1966) појединачни концептуални делови истраживања у овој области односе се на положај, активности, квалитет природне средине, вештачке модификације средине, интензитет коришћења земљишта, власништво и цену земљишта, релације односно приступачност. Есенцијална природа изграђеног земљишта је да је оно приватно или јавно, заједничко или индивидуално, исказано кроз облик и форму на основу активности свих актера који га настањују.

3.1.1. Детерминација појмова у истраживањима земљишног покривача и коришћења земљишта

Почетна етапа у истраживањима у домену земљишта и површина је откривање и разумевање значења термина у поступку опсервације. Са тим у вези, у сфери евалуације површина и начина искоришћавања земљишта, најпре се разграничавају значења између појмова земљиште (*land*), земљишни покривач (*land cover - LC*), коришћење земљишта (*land use - LU*), промене у земљишном покривачу (*land cover change*) и промене у намени површина (*land use change*). Организација за храну и пољопривреду Уједињених нација (*Food and Agriculture Organization - FAO*) дефинише *земљиште* као простор односно ареал на Земљиној површини који „обухвата све атрибуте биосфере непосредно изнад или испод површине, укључујући и оне као што су клима, тло, геоморфолошки облици, површински и подземни хидролошки објекти, биљни и животињски свет, људска насеља и последице људских делатности“ (FAO, 1995).

Земљишни покривач представља скуп биофизичких објеката у пејзажу и односи се на покривеност земљишта елементима природне или вештачке средине (Несторов, Протић, 2009). Физички и биолошки покривач Земље је представљен вегетационим, водним, земљишним и вештачким структурама у простору (Di Gregorio, Jansen, 1997; Arsanjani, 2012). Дакле, земљиште је шири појам од земљишног покривача јер се односи на елементе средине изнад и испод Земљине површине.

Turner et al. (1995) наводи да *коришћење земљишта* подразумева начин на који се манипулише биофизичким атрибутима земљишта кроз намеру која подстиче сврху коришћења земљишта. Коришћење земљишта се односи на активности које се дешавају на посматраним површинама односно земљишту (Malczewski, 2004). Према Burley (1961) употреба површина повезује земљишни покривач са могућностима коришћења и открива социоекономску сврху или намену површине.

У изучавањима, анализе у домену коришћења земљишта се врше уколико постоји заинтересованост и воља човека да простор (површину) модификује, мења или себи прилагођава. Такође, анализе у домену *коришћења површина* и *земљишног покривача* се обављају за простор за који се претпоставља да га очекују измене у коришћењу и активностима, а самим тим и у елементима природне односно изграђене средине, али и ради сагледавања досадашњих промена и њихових последица. Промене у земљишном покривачу и коришћењу земљишта означавају квантитативне промене у простору које се могу измерити, посматрајући одређени тип земљишног покривача или начин коришћења земљишта. Свака морфолошка промена је проузрокована покретачима (драјвери) који могу бити биофизичке или социоекономске природе. Биофизички управљачи обухватају појаве и процесе природне средине као што су климатске одлике, рељеф, геоморфолошке појаве и процеси, биљни покривач, тло и природни ресурси. Социо-економски покретачи представљају демографске, социјалне, економске, политичке и институционалне елементе средине (Briassoulis, 2003).

Анализа у домену коришћења земљишта и управљања земљишним покривачем заснива се на системском приступу. Пораст захтева за новим, слободним земљиштем је одлика која се појављује током развоја свих градова, у мањој или већој мери. Ипак, развој урбаних система мења постојеће начине коришћења земљишта, земљишни покривач и друге елементе природне средине. Самим тим, расте и мења се интензитет активности становништа, што условљава и промене у вредности земљишта. Резултат тих промена се огледа кроз социјалну динамику односно животни циклус друштва. У активностима које у значајној мери мењају и модификују природну средину спадају активности настале током процеса урбанизације. Пре свега, то се односи на изградњу нових, вештачких површина односно изграђених форми и површина. Процес урбанизације, као специфичан друштвени феномен, усмерава динамику и интензитет коришћења земљишта. Најчешће промене које се дешавају у коришћењу земљишта тичу се конверзије земљишта из једног типа у други, те се том приликом нужно мења и земљишни покривач (Briassoulis, 2003). Приликом формирања и нарастања изграђеног ткива, а услед просторног ширења градова, интензитет искоришћавања земљишта расте, а модификација природне средине постаје већа (Wang, Hufe, 2007). Стога, промене у урбаним подручјима захтевају планске и унапред планиране реакције свих актера, као и адекватно управљање развојем градских система од стране доносилаца одлука и стручњака (Weber, Puissant, 2003).

3.2. Истраживања трансформације површина (земљишта) у урбаним регионима

Процес планирања и изучавања трансформације земљишног покривача и коришћења површина у урбаним просторима садржи посматрање, класификацију и истраживање тренутног стања површина ради осмишљавања и предвиђања будућег развоја (Brail, Klosterman, 2001).

Први корак у истраживањима је дескриптивног карактера у којем се описују квалитативна и квантитативна обележја посматраног простора. На основу описа квалитативних обележја

предвиђају се будући сценарији развоја. Предвиђања потенцијалне трансформације површина могу бити условна и безусловна. Безусловна предикција (тренд екстраполација) предвиђа будуће обрасце промена у земљишном покривачу и коришћењу земљишта користећи обрасце из прошлости. С друге стране, алтернативни обрасци будућег коришћења земљишта који се предвиђају на основу унапред предложених хипотетичких услова називају се условним предикцијама (Briassoulis, 2003).

Наредни поступак у истраживањима је *класификација земљишта* која је у фокусу истраживања. Класификација подразумева категорисање земљишног покривача и/или људских активности на одређеном простору на основу различитог интензитета коришћења површина. Земљиште се класификује и рангира на скалама интензитета активности које се обављају на датој површини, и то од оног земљишта на којем активности врше најмањи притисак на природну средину до земљишта на којем активности у значајној мери мењају природну средину. Класификација се одређује на основу различитих приступа који могу бити засновани нпр. на принципима својине и власништва, структури земљишта, земљишном покривачу и намени земљишта (Wang, Hofe, 2007).

3.2.1. Класификационе номенклатуре - земљишни покривач vs. коришћење земљишта

Избор поступка за класификацију, као и процес категорисања земљишних парцела зависи од доступности и детаљности расположивих података. Детаљнији класификациони системи у истраживањима се развијају на темељу детаљнијих и бројнијих података. Најсложеније категоризације осмислили су амерички стручњаци. Средином XX века, Bartholomew (1955) је предложио основну класификацију земљишта у градовима на следеће зоне: резиденцијална (за становање), комерцијална, индустријска, јавно и полујавно земљиште, паркови, саобраћајнице и празно земљиште. Anderson et al. (1976) су разгранали хијерархијски систем класификације - урбано или изграђено, пољопривредно, шумско, водно, неплодно, тундре и простори са сталним ледом и снегом. Та класификација користи као подлогу снимке настале даљинском детекцијом. Поменуте класификације површина, односно земљишта, сматрају се првим категорисањем земљишних површина у свету.

Данас, у Европи постоји сет номенклатура које обухватају и земљишни покривач и намену површина. Разликују се вишестепене односно хијерархијске номенклатуре попут *CORINE land cover (Coordination of Information on the Environment - CLC)* или модуларне номенклатуре као што је *FAO - Land cover classification system (LCCS)*. Наведени сетови података се односе само на земљишни покривач. У класификационом систему, *CLC* база података се користи од 1985. године. Класификација површина у овој бази формирана је за потребе животне средине и сродних научних дисциплина. На првом нивоу је основна подела покривача на вештачке површине, пољопривредне површине, шуме и полуприродне површине, влажна земљишта и водене површине. Други и трећи ниво детаљније диференцирају покривач кроз 15 класа у другом нивоу и 44 класе земљишта на трећем нивоу (Несторов, Протић, 2009). Подаци су урађени за временске серије 1990, 2000, 2006, 2012 и 2018. година. Последње ажурирање *CLC* базе података за простор Европске уније (ЕУ) урађено је 2018. године.

С друге стране, постоје и номенклатуре које јасно разграничавају *коришћење земљишта од земљишног покривача*. То су нпр. *TER-UTI, LUCAS, SLICES* (Meinel, Hennemersdorf, 2002). У ЕУ је усвојен систем категоризације земљишта *LUCAS (Land use/cover area frame statistical survey)*. Према одликама земљишног покривача, земљиште је подељено у категорије: вештачке (изграђене) површине, њиве, шуме, жбунаста вегетација, пашњаци, голети, воде и

мочваре (EUR-Lex, 2000). Коришћење површина се односи на социоекономску вредност и сврху површине. Са тим у вези, земљиште може бити означено као пољопривредно, шумско, за риболов, за лов, за експлоатацију руда, за производњу електроенергије, затим као индустријско земљиште, саобраћајнице, водно земљиште, за изградњу, комерцијалне зоне, јавни сервис и службе, за спорт и рекреацију, земљиште са резиденцијалном функцијом и остало тј. неискоришћено земљиште. Од 2001. године LUCAS је званична и свеобухватна база ЕУ и садржи податке о коришћењу земљишта и земљишном покривачу (Eurostat, 2015). Класификације површина које користи база LUCAS су компатибилне са другим статистичким стандардима и базама, нпр. онима које користе организације попут *Farm structure survey* (FSS), *Food and agriculture organization* (FAO) и *European nature information system* (EUNIS). LUCAS-ова номенклатура површина се налази и у основи CLC базе података (ЕЕА, 2007).

Битно је напоменути у овом поглављу да су вештачке (изграђене) површине за територију Града Београда изведене из CLC базе података за 2018. годину. У анализи погодности земљишта за београдски регион коришћен је први (основни) ниво CLC базе података и картографских подлога – вештачке површине, пољопривредно земљиште, шумска подручја и водно земљиште.

3.3. Евалуација простора у истраживањима градова

У истраживањима природне и човекове средине и интеракција између природних и вештачких фактора средине, основни поступак је вредновање односно валоризација елемената средине. У ужем смислу, валоризација представља интерпретацију обележја елемената природне средине у погледу његове сврсисходности (Ђорђевић, 1996).

У процесу „мерења“ могућности за трансформацију градских површина, али и способности земљишта да подржи одређену активност, врши се евалуација земљишта. Са аспекта просторних анализа, поступак опсервације и евалуација простора се обавља системски и комплексно. Током евалуационог поступка опсервирају се природне и антропогене компоненте истраживаног простора. Компоненте простора се могу вредновати анализом различитих група индикатора. Кључни селекциони критеријум се успоставља на почетку истраживачког поступка и зависи од научних поставки и хипотеза у истраживању. Анализе које се користе у поступку евалуације простора често су представљане кроз антропоцентрично гледиште на простор. Евалуација површина се сматра основном процедуром у стратешком, урбанистичком и просторном планирању. Основни циљ планирања површина у градовима јесте одређивање оцене тј. вредности на основу које се рангирају развојни потенцијали или ограничења које одређени простор поседује.

Свака евалуација простора се састоји од квалитативног и квантитативног описивања и предвиђања потенцијала које одређена површина (парцела, зона, простор) има или ће имати у будућности (Rossiter, 1996). У планирању простора, процес вредновања тежи идентификовању потенцијала (и ограничења) посматраног простора за оптимално коришћење (Ђорђевић, 1996; Миљановић, 1998). Саставни део процеса оцењивања земљишних парцела је и компарација са другим градским површинама у сврху економичног и одрживог будућег коришћења.

Основни видови процене природних потенцијала простора су парцијална и комплексна евалуација. Парцијална евалуација, сем што представља прву фазу у поступку комплексне евалуације, односи се на агрегирање својстава и обележја природне средине у јединствен

квантитативни израз. Приликом сумирања парцијалних у комплексну оцену користе се различите методе. Основни методи су метод бодовања (оцена стручњака), економски метод, статистички метод, метод биланса, компаративни метод, метод класификације, картографски метод и метод моделовања (Ђорђевић, 1996). Најчешћи метод, који уједно представља и базу истраживања и моделовања представљеног у дисертацији, јесте квантитативно оцењивање вредности елемената животне (природне) средине односно метод бодовања елемената средине. Поменути метод се користи приликом утврђивања сумарног деловања више фактора на простор и један је од најчешће коришћених метода у процесу вредновања простора. У истраживањима природне средине њега прати картографски метод. Метод бонитирања се састоји од давања бројне оцене за одговарајуће својство (валоризациони фактор) посматраног простора (Миљановић, 1998).

Шема синтезне погодности простора се може постићи елиминацијом или сумацијом (адицијом) валоризационих фактора. Под сумацијом се подразумева синтезно бонитирање фактора. У поступку елиминације фактора најпре се поставља гранична вредност преко које се простор сматра неподобним за одређени фактор па се тај простор „искључује“ из даље анализе. Елиминација може бити сукцесивна или симултана. Сукцесивна елиминација у поступку анализе посматра само онај простор који је означен као погодан после анализе претходног фактора. С друге стране, симултана елиминација за сваки фактор вреднује цео посматрани простор, те се територијални оквир истраживања не мења кроз цео процес анализе (Ђорђевић, 1996). У домаћој стручној литератури издвајају се мишљења појединих аутора о сукцесивном (Бурсаћ, 1996) и о симултаном комбиновању природних фактора. Богуновић истиче да се симултаним комбиновањем избегава одређивање доминирајућег фактора, те се тиме донекле ублажава субјективизам истраживача (Ђорђевић, 1996). Субјективни суд истраживача је евидентан и при утврђивању бодовне скале, као и „тежине“ елемената. Базу оцењивања током валоризације простора чине бодови и бодовне скале. Пошто се за сваки фактор појединачно, као и за композитни фактор, изводи оцена, одређена доза субјективности истраживача је присутна током целе аналитичке и синтезне процедуре.

3.4. Анализа погодности земљишта

Анализе погодности земљишта спадају у групу анализа које се користе за унапређивање система планирања, са циљем очувања природних система, рационалним коришћењем геопростора и одрживог управљања земљиштем и земљишним политикама (NC Division of costal management, 2005; Ђорђевић, 1998). Тим анализама омогућено је повезивање научне и стручне сфере, локалних управљачких тела и доносиоца одлука.

За истраживање капацитета земљишта изведене су разне методе од којих је најпознатија метода евалуације погодности земљишта (*Land Suitability Analysis*). Општа дефиниција погодности земљишта (површина) подразумева да посматрано земљиште може да подржи одређено коришћење земљишта поштујући социјалне, физичке, просторне и економске факторе простора (Wang, Hofe, 2007). Погодност земљишта за одређену активност (изградња, насељавање, пољопривреда, индустрија, и др.) је у директној вези са одрживим развојем јер се простор посматра са становишта да адекватно коришћење земљишта у актуелном времену може да омогући квалитетно и дуготрајно коришћење добара у будућности уз рационално задовољавање потреба будућих генерација (Feizizadeh, Blaschke, 2013).

Сврха анализа погодности земљишта је валоризовање физичких и локацијских својстава на одређеним просторима односно на појединачним типовима земљишта (зоне). Наведена системска процедура је квалитетна техника за испитивање комбинације различитих фактора

и ефеката који врше на градски простор. Одређивање слободних локација за будући развој и изградњу заснива се на законитостима повећања економске користи уз минималну деградацију природне средине. Обележја земљишта у евалуацији терена могу бити означена као позитивна или негативна у контексту способности земљишта да „прими и подржи“ одређену активност. Из тих атрибута се формирају потенцијали за урбани развој или пак ограничења за просторно ширење града (FAO, 1976). Основна претпоставка за будући трансфер земљишта је да ће се најпре користити земљиште које је означено и вредновано као најпогодније.

Процедура истраживања је сачињена од скупа правила који помажу у разумевању досадашњег развоја града и коришћења површина у граду, као и у откривању фактора и законитости који су утицали на развој града у целини (Wang, Hofe, 2007). Предуслов за првобитну етапу у евалуирању терена представља препознавање потреба и идентификовање циљева у истраживању, што омогућава формулисање предлога за даље истраживање (FAO, 1976). У процесу је значајно препознавање различитих типова земљишта, односно врши се валоризација сваког типа земљишта и његове сврхе. Након класификације тј. организације података и дефинисања земљишног карактера простора одвија се и манипулација подацима коју прати презентација резултата односно алтернатива будућег развоја.

Аналитички део у поступку евалуације земљишта обухвата системске процедуре за испитивање и тестирање ефеката одређеног сета фактора, природног или антропогеног. У истраживањима се, у оквиру природне компоненте простора, често користе индикатори као што су хипсометријска структура, нагиб терена, експозиција терена, стабилност терена, носивост тла, зоне клижења тла, поплавне зоне, подземне воде, зоне сеизмичке активности, квалитет земљишта, геолошка грађа и др. (Бурсаћ, 1986; Ђорђевић, 1996; Wang, Hofe, 2007). Често су у истраживањима присутне и анализе морфодинамичких одлика простора које се односе на активност рецентних геоморфолошких и хидролошких процеса. У домену антропогених изучавања, а за потребе планирања урбаних средина, користи се индикатор као што је приступачност односно удаљеност (нпр. удаљеност од саобраћајница, од централне зоне града, дистанце између зона становања и зона рада и сл.) (Wang, Hofe, 2007).

Погодно и слободно земљиште које настаје као резултат процедуре се евалуира и рангира. Класификација у процедури евалуације површина подразумева груписање специфичних површина на основу истог степена погодности за одређену активност. Класе или категорије се утврђују на основу квалитативних и квантитативних, садашњих или потенцијалних погодности. Завршна фаза у процесу евалуације је креирање карте погодности земљишта. На картама се приказују зоне различитих нивоа погодности у функцији изградње и урбаног ширења. Класе погодности земљишта означавају степен погодности као што су нпр. високо или врло погодно, средње (условно) погодно и слабо (маргинално) погодно земљиште. Посебна категорија је непогодно земљиште. Непогодно земљиште може бити тренутно непогодно или трајно непогодно (FAO, 1976; Ђорђевић, 1996).

Завршна фаза у анализама погодности земљишта је поступак одлучивања и одабир најадекватније алтернативе тј. развојног сценарија. Резултати анализа погодности земљишта могу да послуже као водич за квалитетно стратешко управљање земљиштем, и градом у целини, што је адекватна подршка доношењу одлука које је у складу са одрживим развојем градова.

У изучавању просторног ширења градова и трансфера земљишта не постоји јединствен поступак погодан за све врсте истраживања погодности земљишта. Поступци се разликују од територије до територије и зависе од доступности и квалитета података, степена доменског знања истраживача, познавања и руковања ГИС платформама и алатима, као и другим

софтверским платформама. У анализама погодности земљишта, географски информациони системи помажу у одређивању најмање и највише погодних површина за будућу изградњу, што је и фокус истраживања представљеног у докторској тези.

3.4.1. Анализа погодности земљишта у географским информационим системима

Развој географских информационих система (ГИС) се кретао од научног и системског приступа проблематици простора до укључивања корисника у процес одлучивања и развоја (Brail, Klosterman, 2001). У сазревању географских информационих система евидентне су три развојне фазе. Прва је била истраживачка фаза и трајала је од 1950-их до 1970-их година. Након ње уследила је интеграциона фаза, током 1980-их година. Интеграциона фаза се фокусирала на усклађивање теоријских образаца, захтева за обрадом и изучавањем географске средине са могућностима програма и рачунара. Ову фазу карактерише прелазак ГИС-а на нове платформе рачунара. Следећа, трећа фаза је апликативна фаза, оријентисана ка корисницима. Апликативна фаза траје и данас (Malczewski, 2004).

Математичко програмирање и компјутеризација науке омогућили су напредак у симулирању процеса и појава у урбаним системима. Коришћење модела и симулација у урбанистичком планирању и географији континуирано се одвија од 1950-их година (Paez, Scott, 2004). У савременом периоду, информациони системи су неизоставни део аналитичког и репрезентативног процеса у просторном планирању. Један од разлога широке примене информационих технологија у планирању градова је могућност осматрања простора града са системског аспекта. Системски приступ чини базу у процесу моделовања. Графичка презентација укључује графичку анализу на основу које се селекују и редукују различитости или варијетети чиме се „прочишћавају“ и препознају обрасци развоја града. Математички модели су аналитички дизајнирани за предвиђање развоја урбаних и регионалних система у области коришћења земљишта. Најједноставнија просторна резолуција се своди на поделу површина на изграђене (вештачке) просторе (за становање и са индустријском и комерцијалном функцијом) и неизграђене просторе у које спадају природни елементи средине тј. водне површине, шумска подручја, природни вегетацијски појасеви, пољопривредне зоне (Wegener, 1995). У научној и стручној литератури, рад истраживача на пољу планирања и управљања земљиштем у урбаним срединама се може заснивати на концептима као што су ћелијски аутомати, статистичке анализе (регресионе анализе), Марковљев ланац, вештачке неуронске мреже, економски оријентисани модели и модели оријентисани ка агентима. Из поменутих концепата настали су бројни апликативни модели попут CLUE, LTM (*Land Transformation Model*), GEOMOD2, SLEUTH, UrbanSim, IMAGE, CORMAS, и др. (Schrojenstein-van Latman et al, 2011). Просторни концепти на којима се већина модела заснива су концепти суседства, удаљености и повезаности и на основу њих је могуће предвидети просторну дифузију, трансфер површина, просторну интеракцију и сегментацију зона (Paez, Scott, 2004). Предност коришћења географских информационих система налази се у чињеници да они омогућавају једноставно уношење података, брзо складиштење и лако управљање подацима, квалитетне анализе и атрактивно графичко презентовање резултата (Longley et al, 1999). За објашњавање географских феномена у ГИС-у се користе геометријски тј. просторни и тематски односно атрибутивни подаци. Атрибути (обележја) зависе од положаја и карактера објеката у реалном простору (Hill, Linder, 2010). У већини просторних анализа постоји неколико корака у истраживању попут дефинисања фактора, односно критеријума за анализу, затим дефинисања података неопходних за истраживање, одређивања адекватних операција и процедура у ГИС-у, припреме података за унос, креирања и покретања модела, анализе резултата и, уколико је потребно, редефинисања модела (NC Division of costal management, 2005).

У анализама погодности земљишта (за одређену активност) у урбаним системима, географски информациони системи омогућавају одређивање најмање погодних и најпогоднијих површина за одређену (пре)намену земљишта, најчешће за будућу изградњу. Тиме се даје подршка процесу доношења одлука и формирању стратешких циљева у просторном планирању. Комбиновање техника и алата које ГИС користи са потребама и циљевима планирања простора доприноси коришћењу рационалних и техничких процедура простора у процесу планирања (Hall, 2002). Током планирања простора и у поступку одлучивања до изражаја долазе способности ГИС-а у интеграцији података из различитих извора и производњи информација потребних за ефикасан процес одлучивања у планирању (Han, Kim, 1989).

Све опсервације и процедуре у ГИС-у врше се на одређеној територијалној јединици, полигону или растерском пољу у зависности од тога да ли је реч о векторском или растерском окружењу (Malczewski, 2004). Вектори су дискретни елементи простора у x и y координатном систему, док растери представљају матрицу поља у континуираном простору. Растерске анализе се, дакле, обављају на пољима, у тзв. ћелијама. Свако поље има одређену вредност одређеног обележја која се везује за центар поља. Што је ћелија већа, процес анализе је бржи, мада је резултат анализе слабије резолуције односно мање детаљан. Вектори, пак, као основне носиоце информација користе полигоне. Анализе у којима се користе векторски подаци дозвољавају креирање више слојева (лејера) у току процедуре. Због могућности изучавања континуираног простора, растерски подаци као и рад у растерском окружењу чине основу у анализама погодности земљишта. С обзиром да се подаци складиште и користе у растерском формату, сви подаци се свде на форму правилне GRID мреже, која се постиже конверзијом података у растерски формат. То је уједно и први корак у припреми података за анализу. Поља у поменутом GRIDу сачињавају ћелије исте величине. Величина поља дефинише резолуцију слојева, односно детаљност података у њима. Услов за рад у растерском окружењу је да сви слојеви буду у истом координатном систему, географском или пројектованом (Wang, Hofe, 2007). Растерски подаци и анализе су корисни за стратешко планирање јер се у процедуралне операције могу укључити веће површине односно зоне градова (Yeh, 1999).

Формирање базе података о земљишту је предуслов за успешну и квалитетну анализу података о земљишном покривачу и начину коришћења површина. Почетни захтев приликом формирања базе података је одређивање најмање територијалне јединице односно поља. То значи да је потребно дефинисати векторски или растерски простор који ће бити основна најмања одредница и на коју ће се односити сви атрибути тј. обележја поља. База података је компатибилна базама насталим у географским информационим системима. Подаци се у бази складиште у редове и колоне и бележе се као варијабле. Све базе се састоје од две компоненте – графичке (подаци на картографским материјалима) и атрибутивне (табеларни подаци). Везе између поменутих компонената се одвијају на релацији један ка један (*one-to-one relationship*). Сваки појединачни *геообјекат* (*feature*) се чува као један рекорд у табели и има своје просторне карактеристике. Геообјекат има свој идентификациони број тј. кључну вредност – *ID парцеле или поља* (*feature identifier field*) (Wang, Hofe, 2007). Као табеларни запис наводе се *атрибути* (*attribute*) односно својства појединачних геообјеката.

Основне процедуре које се у ГИС-у користе у анализи погодности земљишта за одређену активност су мерење, скалирање и преклапање, операције суседства и релација (Malczewski, 2004). Компјутерски подржане анализе погодности земљишта могу се одвијати у различитим софтверима као што су ArcGIS, Idrisi, GRASS, GeoMedia, MapInfo, SPANS, TransCAD и други (Heuwood et al, 2002). Данас се користе и програми из отворених, бесплатних извора (*open source*) попут QGIS-а.

Просторни модели који се темеље на поменутој анализи припадају мултикритеријумској евалуацији и спроводе се кроз технике преклапања – преклапање слојева засновано на Boolean алгебри (тачно/нетачно) или тежинско преклапање слојева (*weighted overlay*). Анализа *тежинског преклапања (weighted overlay)* комбинује сваки изабрани критеријум (фактор), након чега се вредности фактора пондеришу на основу значаја валоризационог фактора односно утицаја на простор. Важност фактора се утврђује од стране стручњака, те самим тим, анализа има веома субјективан карактер. Предност овог модела и метода је у томе што планер или истраживач остварује активну улогу и учествује у систему одлучивања (Chen, 2016).

У области изучавања земљишног покривача и коришћења земљишта, често се употребљавају *анализе преклапања слојева (overlay)*. Идејни творац ових анализа је Ian McHarg. Сматра се да је McHarg зачетник концепта еколошког планирања. Методама представљеним у књизи *Планирање са природом (Design with nature)* поставио је темеље просторним анализама. McHarg је сматрао да мултидисциплинарним проучавањем простора, а на основу преклапања географских слојева, се може изучавати еколошка осетљивост површина и утврдити подобност површина за различите употребе. Концепт његовог еколошког модела претеча је моделовања у ГИС-у (Herrington, 2010). У сфери географских информационих система, поједини аутори сматрају да су утемељивачи анализа преклапања Charles Eliot и Jacqueline Tyrwhitt (Miller, 1993; Steinitz et al, 1976). Процедура преклапања слојева има централно место у анализама земљишта и интегрални је део урбанистичког и регионалног планирања и планирања у области животне средине. Овом методом се врши „евалуација природних и створених идентитета града“ (McHarg, 1969; стр. 176). Темелј анализе чини поступак преклапања слојева у којем сваки слој носи одређене информације о проучаваном простору. Резултат анализе је композитни слој на којем су приказане зоне високе, средње или делимичне и ниске погодности земљишта за одређену активност (Malczewski, 2004).

Као што је већ наведено, процедура преклапања слојева има централно место у анализама земљишта. Поред анализе преклапања слојева, у анализама погодности земљишта се користе приступи као што су мултикритеријумска евалуација и методе вештачке интелигенције (Malczewski, 2004). Ове анализе су се развиле са циљем да помогну доносиоцима одлука приликом одабира адекватних опција за развој. Интеграција мултикритеријумске анализе са алатима и техникама ГИС окружења представља напредак у односу на класичну анализу преклапања слојева. У поступку се дефинишу везе између улазних и излазних података (подлога, карата, снимака терена) уз унапред дефинисано правило. Унутар вишекритеријумске анализе постоје вишециљни и вишеатрибутни методи. Вишециљни методи су оријентисани ка математичком програмирању и моделима, док су вишеатрибутне методе окренуте ка подацима. У посебној групи анализа погодности земљишта налазе се методе вештачке интелигенције попут неуралних мрежа, еволуционарних или генетичких алгоритама, ћелијских аутомата и сл. (Collins et al, 2001; Malczewski, 2004; Schrojenstein-van Lantman et al, 2011).

Анализа тежинског преклапања (weighted overlay analysis) се користи за изучавање и предвиђање будућег развоја изграђених површина, а на основу постојећег стања у расподели градског земљишта. Примена и анализа у овој методи даје одговоре на различита урбана питања, а ширу примену добила је у изучавањима процеса субурбанизације и управљања просторним развојем у градовима. Анализа је адекватна јер укључује више извора података и комбинује више фактора тј. критеријума. Такође дозвољава субјективно манипулација подацима приликом одређивања тежине критеријума (Chen, 2016). Наведене одлике метода представљају довољно добар разлог за одабир ове методе као окоснице истраживања у докторској дисертацији.

4. ДРУШТВЕНИ И ПРОСТОРНИ ОКВИРИ РАЗВОЈА БЕОГРАДА

4.1. Урбанизација као одредница трансформације и просторног ширења градова

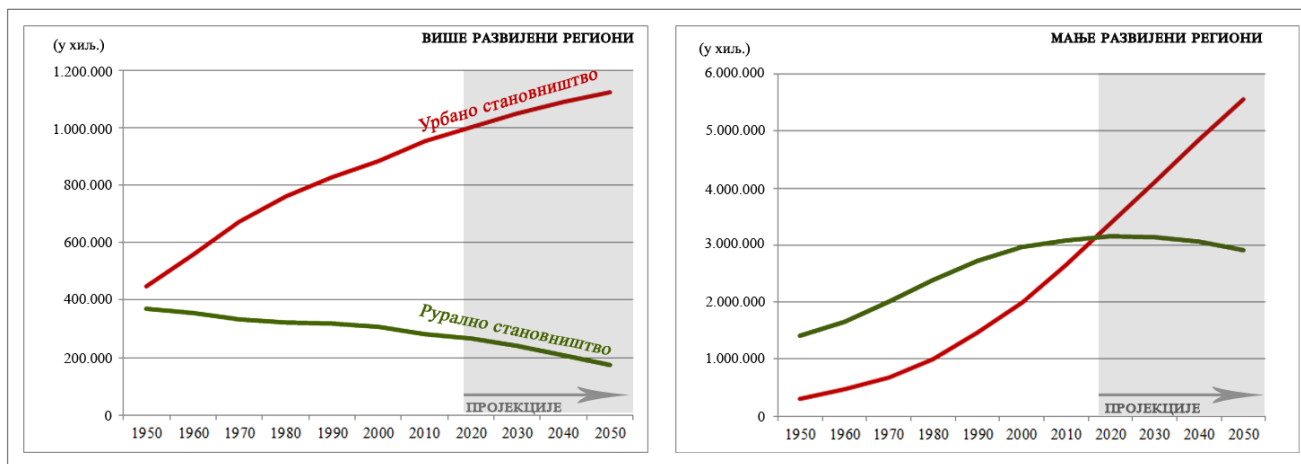
За савремене урбане системе, који се развијају у оквиру глобалног друштва и глобализацијског процеса, карактеристична је интензивна трансформација просторних форми и структура. Као што је раније наведено, просторно ширење градова и његових вештачких творевина није под директним утицајем броја урбаног становништва нити је сразмерно са популационом величином градова. За просторни размештај становништа, активности и објеката у градовима, потребно је потражити мотив и у преференцијама становништва, али и у динамици развоја урбаних система кроз прошлост. Ипак, сматра се да је један од главних покретача преображаја градских подручја процес урбанизације.

Урбанизација је просторни, насеобинско-демографски и савремени друштвено-економски процес. У ужем смислу, урбанизација представља пораст броја градског становништва на некој територији, док се шире значење појма односи на морфолошко-физиономски, функционални и демографски развој градова и ширење градских елемената, начина и стила живота на околни, рурални простор. Овај феномен обухвата и просторно ширење градова, претварање руралних и мешовитих насеља у градска (Дробњаковић, Спалевић, 2017). Најчешће промене у економској структури становништва огледају се у структури запослености, а тичу се преласка становништва из пољопривредних у непољопривредне делатности (Mayhew, 2004). Са социолошког аспекта, у новом, урбаном простору као последица урбанизације, дешавају се промене попут стварања образаца понашања који се препознају као урбани, ишчезавања институције суседства и све израженије појаве индивидуализма наспрам повезаности и припадности друштву (Селинић, 2005). Шире посматрано, при том комплексном процесу дешава се промена стила живота становништва и то из руралног у урбани начина живота (Antrop, 2004). Оправдано је рећи да је урбанизација носилац бројних глобалних промена и један од најрадикалнијих процеса данашњице (FFO, 2006).

У истраживањима феномена урбанизације, постоји потреба за квантификавањем процеса, фаза или промена насталих услед урбанизацијског процеса. Квантитативно посматрано, урбанизација се израчунава као удео популације која живи у градовима. Квантитативни показатељи процеса и тзв. урбаног раста су и промене броја становника у градовима и ширење урбаног начина живота на друштво у целини (Racione, 2009). Промене и последице које ће настати услед процеса урбанизације резултат су комбинације различитих фактора, попут географског положаја, природног популационог раста, миграција на релацији село - град, развоја инфраструктурних система, националних политика у области управљања и планирања градова, политичких, социјалних и економских мера развоја градова и региона (Hill, Lindner, 2010). Урбанизацијски процес се сматра и средством за доказивање интензитета урбаних процеса као што су нпр. промене просторних форми и структура, о чему ће у следећим поглављима бити више речи.

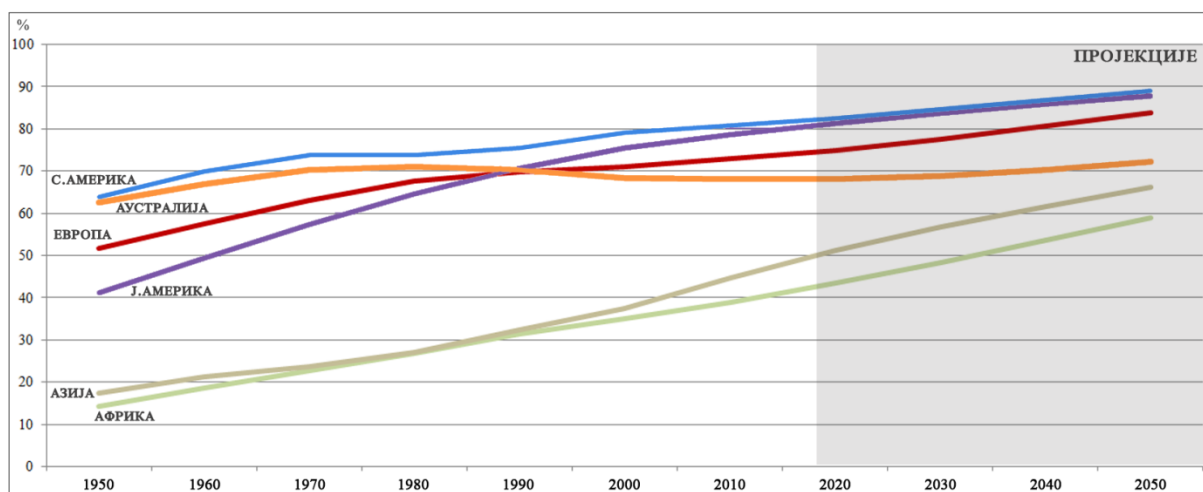
Глобално посматрано, савремени процеси у урбаним просторима, према подацима Уједињених нација (УН), условили су пораст градског становништва у свету. О томе сведоче подаци да је у другој половини XX века број градског становништва порастао са 7.400.000 на 2.900.000.000 становника, док је степен урбанизације порастао са 30% на 47% (UN habitat, 2007). Од 1950. до 2018. године, урбана популација се четвороструко увећала, са 800.000 на око 4.200.000.000 становника (UN, 2019). Сматра се да ће број урбаног становништва до 2030. године износити 4.900.000.000.

Од 1950-их година до данас, степен урбанизације у свету је порастао са 30% на 54,8%. Брза урбанизација у другој половини прошлог века је проузроковала доминацију урбаног у односу на рурално становништво што је први пут забележено 2007. године. Предикиције УН-а до средине XXI века показују да ће у градовима живети две трећине светске популације, односно око 68% светског становништва. Највећи пораст градског становништва остварује се и очекује се у земљама Азије и Африке (UN, 2019). Тренд демографског јачања урбаних простора у свету се наставља на свим континентима. Урбана популациона експанзија се, пак, односи на мање развијене регионе света попут Африке, Азије и Јужне Америке (Скица 5). Према званичним извештајима, најмање развијене земље, показују константан и најинтензивнији урбани раст (UN Habitat, 2007).



Скица 5. Урбано и рурално становништво у развијеним и мање развијеним регионима³, 1950-2050 (UN, 2019)

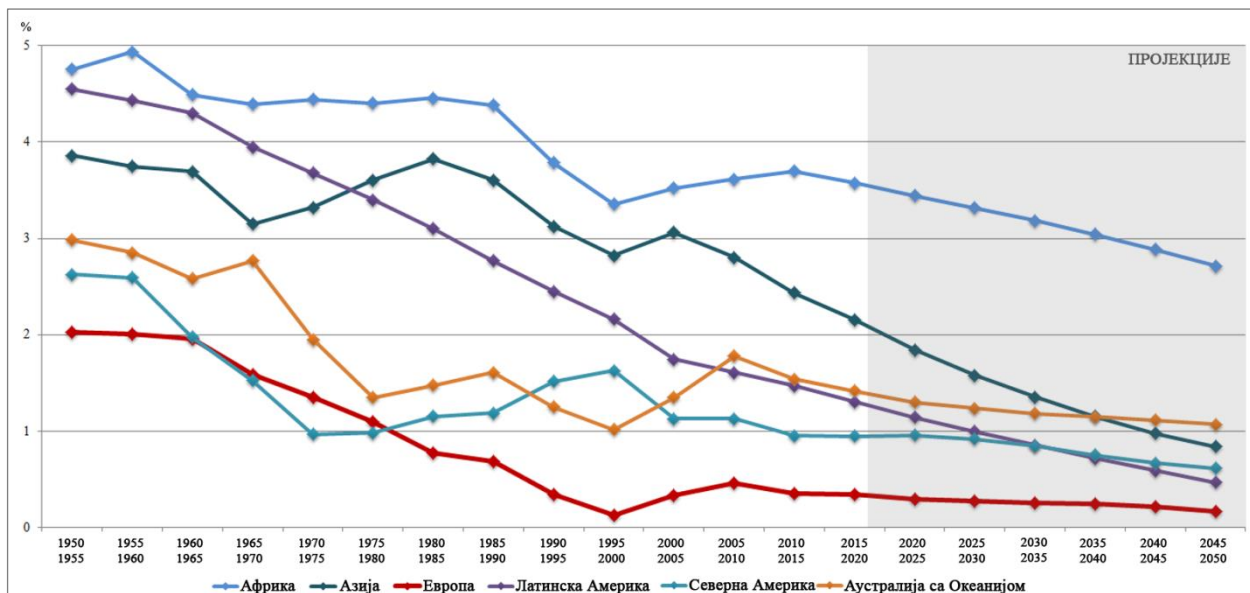
Доминација урбаног у односу на рурално становништво евидентна је на свим континентима. Од почетка посматраног периода, Европа, Северна Америка и Аустралија су имале степен урбанизације изнад 50%. Поменути континенти до краја пројекционог периода (2050) припадаће групи високо урбанизованих средина чије ће градове насељавати и до 90% становништва. У наредних десет година очекује се да ће на сваком континенту више од половине становништва живети у урбаним подручјима (Скица 6).



Скица 6. Степен урбанизације у свету, по континентима, 1950-2050 (UN, 2019)

³ Више развијени региони: Европа, Северна Америка, Аустралија, Нови Зеланд и Јапан; мање развијени региони: Африка, Азија (без Јапана), Латинска Америка са Карибима, Меланезија, Микронезија и Полинезија.

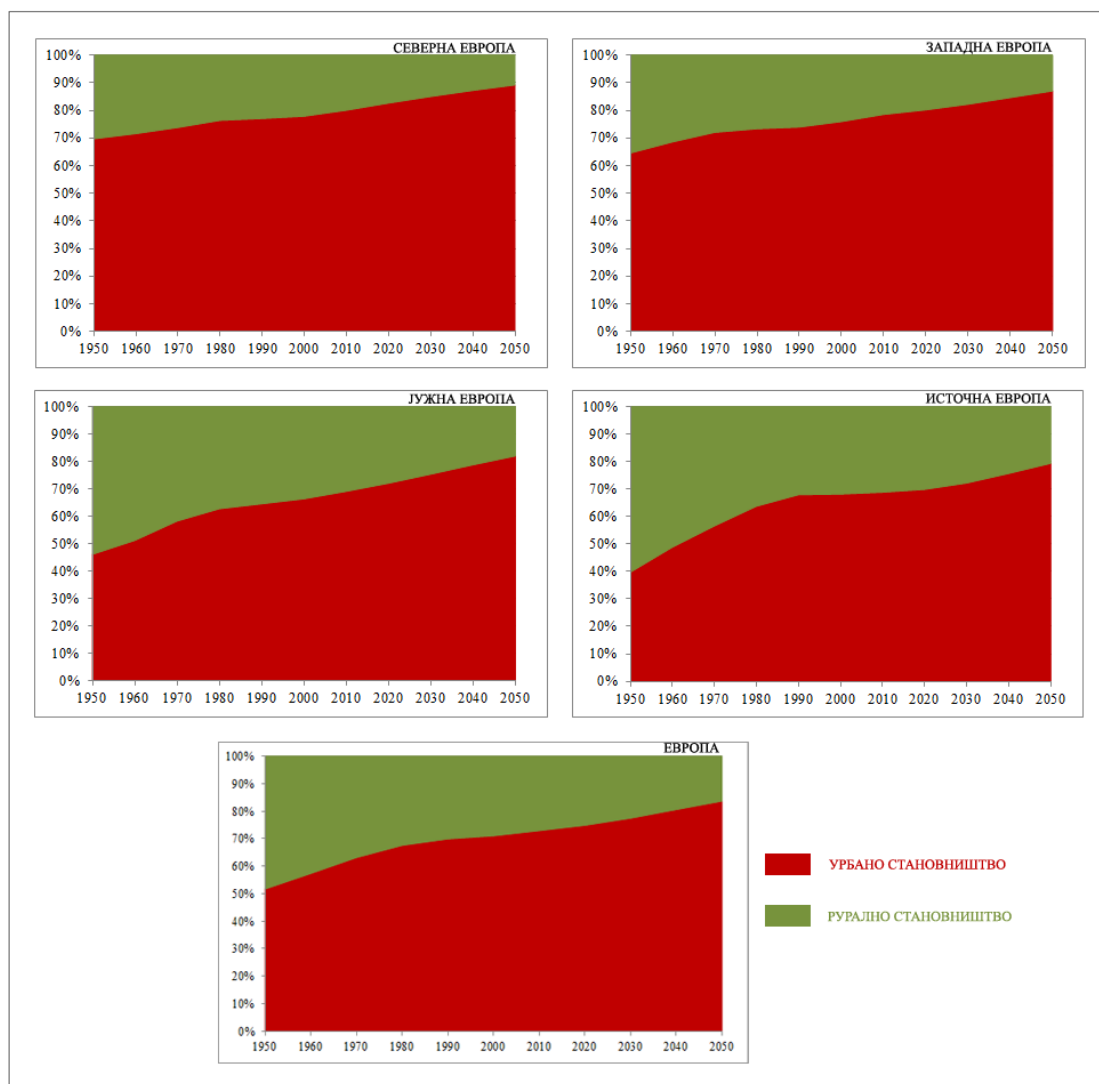
Посматрајући годишње трендове промене броја градског становништва у свету, видљиво је да се од 1960-их година смањују стопе промене градског становништва. Ипак, трендови пораста градског становништва су и даље актуелни у целом свету. Данас, најмање промене урбаног становништва бележе региони који су у најранијим фазама (период после Другог светског рата) имали највећи степен урбанизације. Најизразитије промене услед брзе урбанизације, данас, дешавају се на афричком континенту (Скица 7).



Скица 7. Годишња стопа промене урбаног становништва у свету, 1950-2050 (UN, 2019)

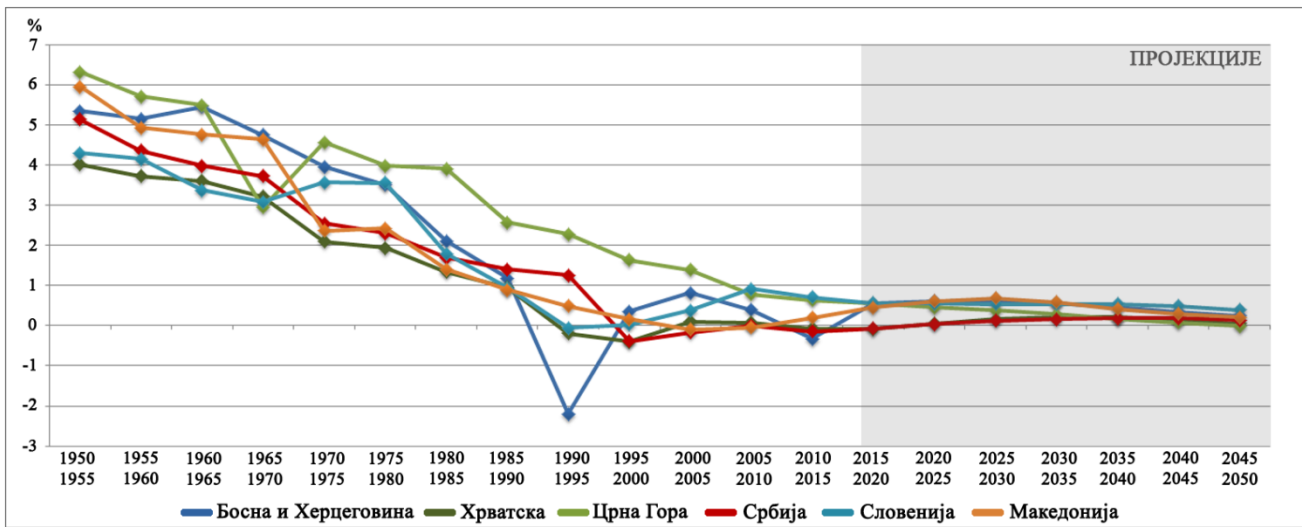
У периоду између 1950. и 1960. године се десио најзначајнији демографски и просторни раст урбаних подручја на европском континенту. Просечне годишње стопе раста су тада достигале и до 3,3%. Током поменутог периода, европски градови су своје површине проширили у просеку за 78%, док је број становника које живи у градовима порастао за 33%. На интензитет урбаног раста у Европи утицао је процес индустријализације. Током поменутог процеса, пораст градског становништва био је, у највећој мери, условљен масовним миграционим кретањима становништва на релацији село - град. Током последње две деценије XX века, ширење изграђених зона у европским градовима је порасло за 20%, док је градска популација порасла за само 6% (ЕЕА, 2006).

У градовима Европе данас живи преко 75% становништва. Евидентно је широм Европе да се, иако стопа промене броја становника у градовима не расте, бележи пораст урбаних простора односно интензиван преображај површина и земљишта у изграђене форме са изразито градским функцијама (Oueslati et al, 2014). Од 1980-их година у Европи, годишња стопа промене урбаног становништва не прелази 1%, али је тренд пораста и даље присутан (Скица 7). Урбанизацијски токови се, од половине XX века, рапидно одвијају, посебно у Северној и Западној Европи. Тренд пораста градског становништва је и даље позитиван, с тим да се од 1990-их година променила траса урбанизације, те се акценат помера на источне и јужне делове Европе. У XXI веку евидентне су спорије промене праћене мањим популационим јачањем европских градова (Скица 8).



Скица 8. Однос урбаног и руралног становништва у Европи, по регионима, 1950-2050 (UN, 2019)

На локалном нивоу, на простору бивших југословенских република, тренд промене броја урбаног становништва опада константно, посматрајући период од средине XX века. Од почетка 1990-их просечна годишња стопа промене броја становника је, у већини посматраних земаља, негативна, односно евидентно је да број урбаног становништва опада (Скица 9). Та последња деценија прошлог века обележена је као раздобље демографске и економске стагнације, како Србије тако и бивших југословенских земаља. Стагнација је резултат слома социјалистичког система, распада бивше Југославије, ратних дешавања (1991-1995). Последице политичког и социјалног стања су биле дубока економска криза, пауперизација становништва и сл. Иако су градови привлачили становништво из ратом погођених подручја, генерално посматрано, осетан пад броја становника утицао је и на умањење броја градског становништва.



Скица 9. Годишња стопа промене урбаног становништва у бившим југословенским републикама, 1950-2050, по петогодиштима (UN, 2019)

4.2. Урбанизација у постсоцијалистичким земљама

Током периода комунизма, једнопартијског политичког система и централизованог начина планирања и управљања постојале су преференције ка концентрацији и инвестирању у развој главних урбаних центара, те су градови постајали густо насељени становништвом и индустријским постројењима. Примат у хијерархији насеља имали су градски центри означени као административно значајни, често са изразито индустријском функцијом (Eneydi, 1998). Приоритети држава су били оријентисани ка урбаном и индустријском развоју кроз масовну изградњу индустријских постројења и великих зграда за колективно становање (Racione, 2009). Минимално се инвестирало у залеђа градова, те су она развојно стагнирала и имала статус аграрних и производних зона (Sykora, Ourednek, 2007). Оправдано је рећи да је и процес урбанизације био централистички усмераван, са примарним интересом државе или партије у процесу управљања.

Генерално посматрано, у посткомунистичким градовима и системима, трансформација просторних структура и форми у посткомунистичким градовима и њиховим метрополитанским подручјима је била подстакнута процесом субурбанизације. Под субурбанизацијом се подразумева процес током којег унутрашњи прстен града или његов приградски појас расте на рачун градског језгра (Racione, 2009). За процес субурбанизације у Источној и Централној Европи карактеристична су миграторна кретања становништва, из сиромашнијих и економски неразвијенијих у развијеније регионе, као и из руралних у урбана подручја. Миграције те врсте су биле последица владиних политика које су промовисале раст великих градова ради обезбеђивања потребне индустријске радне снаге. Паралелно са процесом трансформације урбаних простора, евидентне су биле и разлике у функционалним обрасцима коришћења земљишта, а самим тим, и у социо-просторним структурама у градовима. Може се рећи да се у постсоцијалистичким градовима Централне и Источне Европе одвијала резиденцијална, комерцијална и индустријска субурбанизација (Hill, Lindner, 2010).

Друштвене и просторне промене у посматраним урбаним системима започињу падом социјалистичког режима управљања, што означава почетак транзиционог периода. Транзиција ка демократском друштву и тржишно-оријентисаној привреди одвијала се кроз процес приватизације државне имовине, што је, даље, омогућило јачање приватног сектора.

Са једне стране, градски центри са slabим или неразвијеним локалним ресурсима нису успевали у такмичењу за позицију у „новој“ хијерархији насеља, што је за последицу имало стварање неуравнотеженог и неједнаког система насеља (Eneudi, 1998). У централно-европским постсоцијалистичким градовима фаза неуравнотеженог регионалног развоја се завршила у првој транзицији, док се за поједине државе Југоисточне Европе сматра да и даље траје. Ту се најпре мисли на Србију.

Преображај изграђених градских зона у некадашњим социјалистичким градовима појављивао се кроз ширење и повећање комерцијалних зона, трансформацију индустријских зона и измењени карактер зона за становање (Eneudi, 1998). У просторним обрасцима модификације постсоцијалистичких градова Централне и Источне Европе (Праг, Будимпешта, Талин) формирају се *brownfield* локације и зоне, а дешава се и резиденцијална и комерцијална центрификација, што имплицира појаву социо-просторне поларизације (Borén, Gentile, 2007).

За главне градове Источне и Југоисточне Европе, у контексту транзиционог и пост-транзиционог периода, важи мишљење да се „поново рађају“, на темељима драматичне реурбанизације, кроз поновно успостављање града окренутог грађанству и грађанском (Schlögel, 2006). У фази реурбанизације, источноевропски градови се окрећу изградњи нових физичких структура (виле у привилегованим четвртима, шопинг центри, банке, хотели и др.), као и изградњи гигантских инфраструктурних система (Schlögel, 2006). Са демографског аспекта, а на основу показатеља популационог раста, градови у пост-комунистичком периоду се популационо смањују те улазе у фазу деурбанизације (Mukhnenko, Turok, 2007). Закључно разматрање се односи на чињеницу да се интензиван урбанизациони процес у пост-социјалистичким градовима дешавао од 1960-их до 1980-их година, и да је био праћен разноврсном субурбанизацијом. Транзициони период је са собом донео два могућа правца урбаних промена – ка деурбанизацији или реурбанизацији.

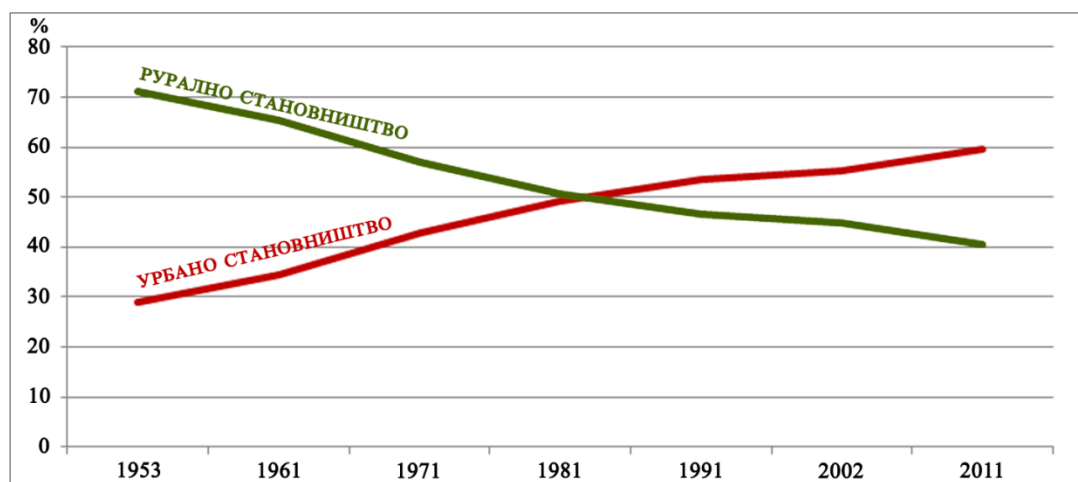
4.3. Процес урбанизације у Србији

Република Србија је у другој половини XX века ушла у прву фазу урбанизације. Са привредног аспекта, све до 1960-их година простор Србије је имао пољопривредни карактер. После Другог светског рата, углавном због развојних приоритета Србије, извршена је интензивна индустријализација чиме је убрзан економски развој државе. На тај начин остварен је пораст становништва које насељава градска подручја, тј. снажна урбанизација са једне стране, али се паралелно са тим десило популационо пражњење већег броја сеоских насеља, укључујући и деаграризацију, са друге стране. Србија се декларисала као пољопривредна и рурална држава. У прилог томе иде податак из 1953. године да је урбани простор Србије насељавало свега 28,9% укупног становништва (Скица 10).

Прва фаза урбанизације је трајала до 1970-их година. Током посматране фазе догодили су се трансфери насеља из сеоског у мешовити тип насеља, као и настанак језгара урбаних региона. Појавом скоковитог развоја градских насеља проширен је просторно-функционални јаз између градских и руралних насеља у тадашњој Југославији и Србији. Покретачки фактори урбанизације у периоду до 1970-их година били су развитак индустрије и стално увећање услужног сектора, бољи услови живота и већи животни стандард у градовима, унапређење пољопривреде, уситњавање земљишног поседа, осиромашавање становништва сеоских простора и др. (Тошић, 1998). Процес те послератне урбанизације Србије имао је поларизацијски карактер. Данашња мрежа урбаних насеља Србије „трпи“ последице те

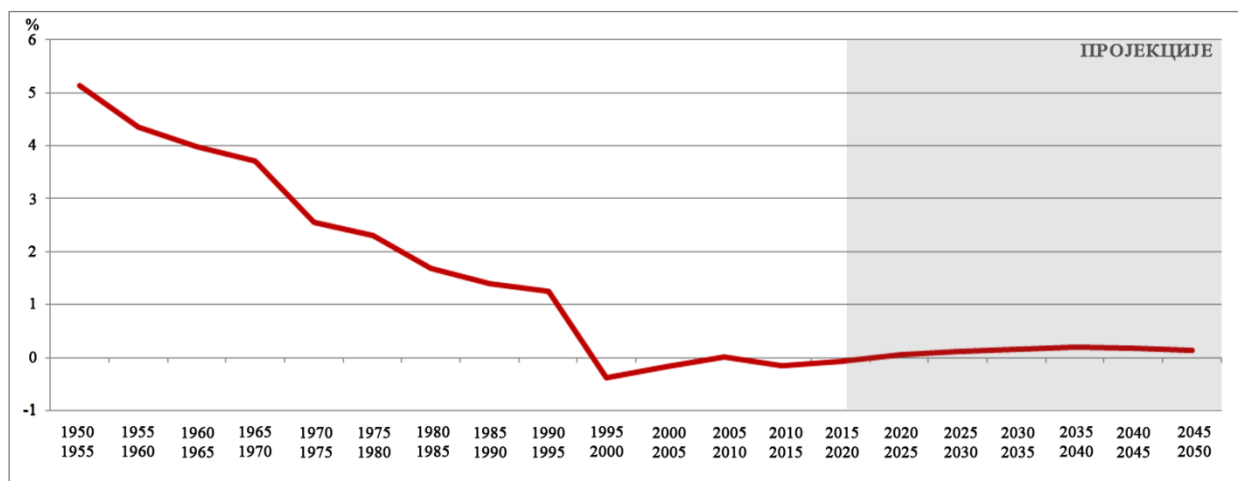
некадашње подстицане урбанизације у виду неуравнотеженог регионалног развоја, неприступачности и изолованости појединих региона и насељских система.

У периоду достизања врхунца процеса индустријализације односно урбанизације, током 1970-их и 1980-их година, процентуално учешће градског становништва расте на 49,2% (1981) (Скица 10). Обележје ове фазе је субурбанизација градских насеља која се није равномерно формирала у свим деловима Србије (Дробњаковић, Спалевић, 2017). Период субурбанизације, како у Србији тако и у земљама бившег социјалистичког уређења, одликује ширење приградских подручја. У Србији се насељавање периферних делова градова одвијало под окриљем недовољно усмераване урбанизације и прилива досељеника из руралних подручја на периферију града, а у потрази за запослењем у индустријском сектору који је доживљавао експанзију (Петрић, 2013).



Скица 10. Однос урбаног и руралног становништва у Србији од 1953. до 2011. године

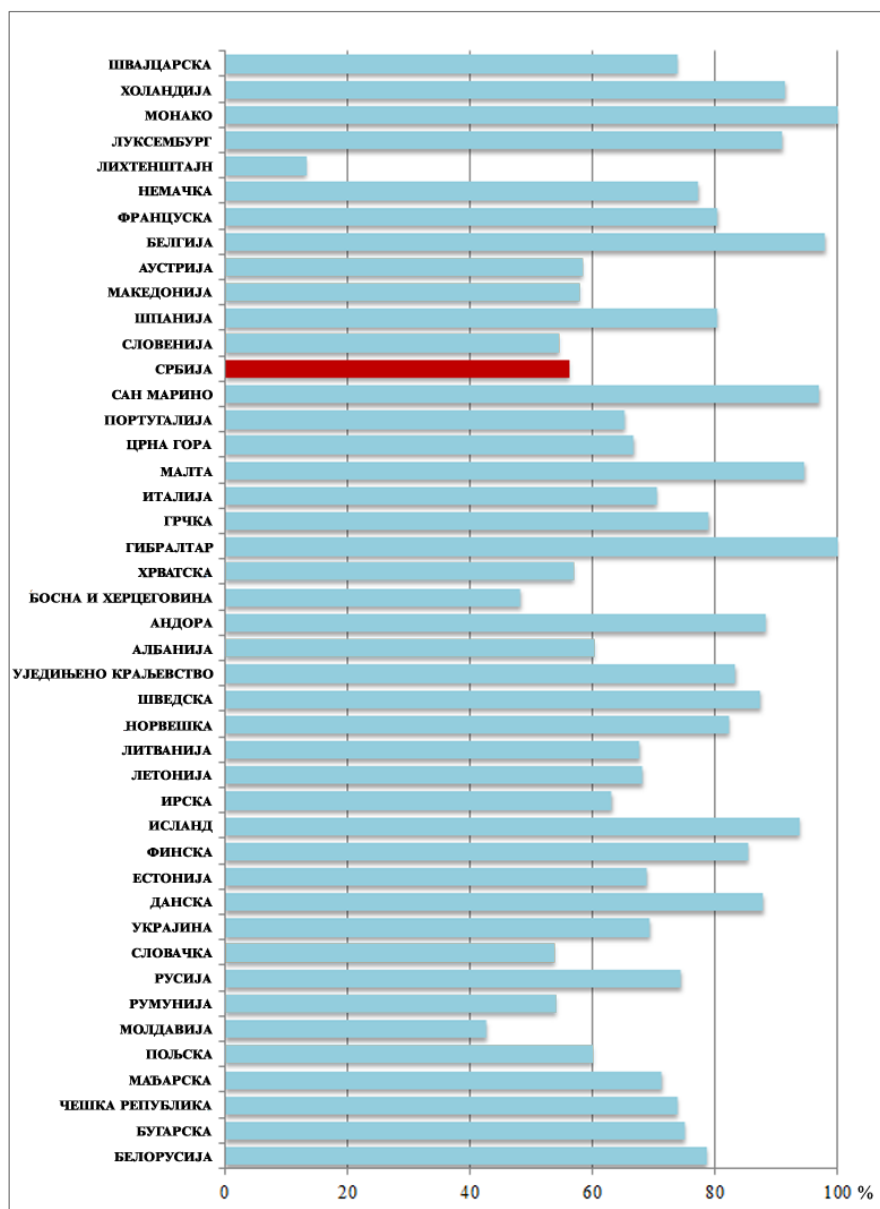
Последња деценија XX века означена је као раздобље демографске, економске и културне стагнације Србије, што је резултат слома социјалистичког система управљања, распада бивше Југославије, рата у окружењу (1992-1995) и војне интервенције НАТО пакта у Савезној републици Југославији (СРЈ) (1999). Дубока економска криза, санкције и политичка изолација, сиромаштво, мега инфлација су неке од последица тадашњег политичког и друштвеног оквира. Током раних 1990-их година имиграциона кретања избеглица и расељених лица ка урбаним центрима Србије су се интензивирала (Рашевић, Пенев, 2006). Поред негативних трендова у природном кретању становништва, дешава се и иселјавање младог и образованог становништва ван граница државе. У наведеном периоду, друге постсоцијалистичке државе прелазе са централизованог система управљања и економије на тржишну економију и стварање грађанског, демократског друштва (Hamilton et al, 2005). Услед поменутих друштвених догађања Србији је онемогућено да уђе у фазу „здраве“ транзиције. После политичког преокрета 2000. године, о слици постсоцијалистичке трансформације Србије сведоче појаве - незапосленост, корупција, неуспешна приватизација, неефикасност јавних комуналних предузећа, велика задуженост итд. (Вујовић, 2014). Са демографског гледишта, у Србији се настављају негативни трендови промене урбаног становништва (Скица 11), као и трансфери сеоских у урбана насеља, односно спајање (срастање) руралних средина са градским центрима.



Скица 11. Годишња стопа промене урбаног становништва у Србији, 1950-2050 (UN, 2019)

Према подацима пописа становништва 2011. године, на крају прве деценије XXI века, градска насеља насељава 4.262.862 становника што чини 59,5% укупног становништва Србије. Посматрајући урбанизацијске трендове кроз прошлост, степен урбанизације државе расте, док промене броја становника у градовима имају негативан предзнак (Скица 11). Данас, Србија спада у групу држава са степеном урбанизације око 60%. Групи припадају и Словачка (54%), Румунија (54%), Хрватска (54%), Словенија (око 56%), Македонија (58%), Аустрија (58%) и Албанија (60%). Оправдано је сматрати да је Србија, у претходних 60 година, преобразила свој карактер из руралног у урбани. Међутим, у односу на високо развијене земље Европе, Србија спада у средње урбанизована подручја Европе (Скица 12).

Урбана подручја у Републици Србији (РС) се, у социјалном и демографском смислу, мењају на сличан начин као и градови у региону. Предикцијама промене градског становништва могуће је открити будуће трендове, али не и одредити правце и начине трансформације градова. Обрасци будуће трансформације урбаних простора зависе од бројних чинилаца – грађана, доносилаца одлука, институционалне снаге, стручњака и њихових визија. Званичне пројекције становништва предвиђају пад односно негативне годишње промене градског становништва у Србији. Овакве предикције о кретањима не подразумевају „тиховање“ града. Град мења своју физиономију и уколико се не мењају/стагнирају популациона обележја. Можда је то и добар тренутак за детаљније увиде о морфологији града и дубљи поглед у динамику промена. Основна претпоставка у раду и јесте да ће се у будућности очекивати наставак процеса трансфера површина у изграђене структуре, као и измене постојећих физичких форми у градовима Србије.



Скица 12. Степен урбанизације⁴ у државама Европе 2018. године (UN, 2019)

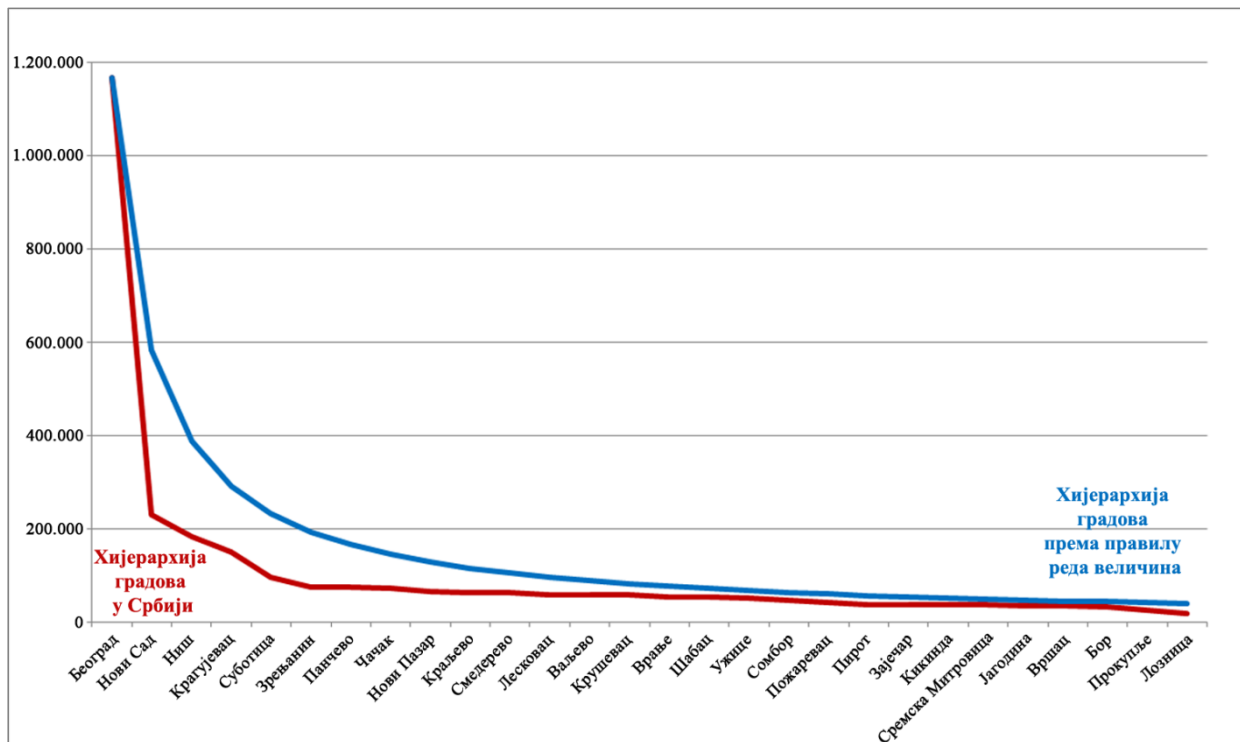
4.3.1. Београдски урбоцентризам

Савремени систем градских насеља почива на последицама стихијске урбанизације. Урбанизациони токови и фазе проузроковали су регионалну диференцијацију и развојну асиметрију простора РС (Дробњаковић, Спалевић, 2017). Тиме је остварен урбани моноцентризам, с једне стране, и изолованост неразвијених подручја и региона, с друге стране.

Брзи доказ и увид у хијерархију градова у систему Србије видљив је на основу хијерархијског рангирања насеља. У односу на ту, вертикалну димензију, систем насеља у Србији је неправилан, односно изразита је примарност главног града, Београда, у урбаном систему Србије. На такав облик дистрибуције градских насеља утицали су, поред процеса урбанизације, фактори попут мреже насеља, степена економске развијености, политичке

⁴ Степен урбанизације је представљен уделом градског становништва у укупном становништву.

воље, традиције урбаног развоја, положаја државе у светском економском систему итд. (Тошић, 1998). Правило реда величина градских насеља⁵ указује на примарну позицију Београда у систему насеља. Посматрано од периода после Другог светског рата, преко доба интензивне индустријализације и урбанизације државе, па све до данас (2011) ранг главног града у урбаном систему није промењен (Скица 13).



Скица 13. Рангови градова у Србији 2011. године

Као посебан чвор у градском систему Србије, Београд је пролазио кроз фазе и токове урбанизације. После сваке фазе Београд је изашао са новом, промењеном економском, демографском, морфолошком структуром, уз континуирано задржавање статуса и ранга примарног града. Научну потврду поларизацијског урбаног система даје и индекс примарности⁶. Индекс примарности за територију РС износи 5,03 што је вредност индекса између главног града, Београда и другог, популационо највећег града, Новог Сада. Квантитативни показатељи указују на примарност главног града, али за боље разумевање позиције Београда, дат је кратак осврт на токове урбанизације из визуре главног града.

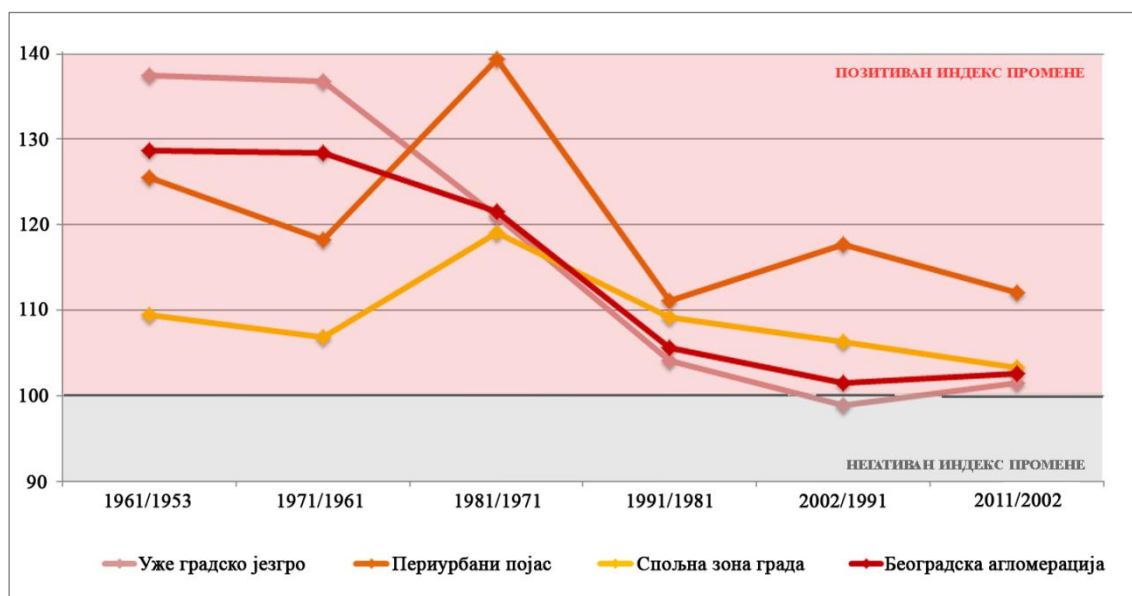
Београд се као моноцентрични град формирао још средином XX века. У периоду до 1960-их завршила се фаза урбанизације у класичном смислу која се односи на раст централне зоне града. Трасе развоја полицентричног града су евидентне у следећој фази субурбанизације града када се дешавају кретања становништва од центра Београда ка приградским зонама, али и из неразвијених делова Србије ка главном граду (Рибар и др, 1993). Просторно ширење града се одвијало дуж регионалних путних праваца који се радијално разилазе од централне градске зоне. До 1970-их година, пораст броја становника је био најинтензивнији у централној градској зони. Већ у подацима наредног пописа (1981) бива евидентно јачање

⁵ Метод правила реда величина заснован је на Zipf-овом закону. Рангови насеља се утврђују према популационој величини насеља, тако што град са највећим бројем становника заузима ранг 1 и тако редом.

⁶ Индексом урбане примарности се представља однос највећег града и другог по величини града ($I = G1/ G2$) или однос највећег и следећа три града ($I = G1/(G2+G3+G4)$). Оптимална вредност индекса између прва два града је 2.

периурбаних и субурбаних делова Београда (Скица 14). Стога, рапидни раст периферних зона јесте основно обележје урбанизације до 1980-их година. Паралелно с растом периферије Београда, успорен је био демографски раст урбаног језгра. Фаза реурбанизације града започела је развојем постиндустријских активности. Осликана је насељавањем и растом приградске зоне која постепено постаје део непрекидно изграђеног подручја Београда (Дробњаковић, Спалевић 2017). Од 1980-их наступа период нижег раста становништва (Скица 14). Током 1990-их година, друштвене и политичке околности у Србији и земљама у суседству значајно су утицале на популациона кретања и динамику у Београду. С једне стране, распад СФРЈ и ратна дешавања у суседним државама, кроз прилив становништва, утичу на пораст броја становника (Lukić, Nikitović, 2004). Истовремено, повећава се иселјавање младих и образованих људи што утиче на промене у демографској структури становништва београдског региона. Услед НАТО агресије на СРЈ, нови прилив становништва се дешава 2000-их година и тиме се наставља тренд демографског јачања Београда искључиво услед имиграционих кретања. Посматрано у простору, за насељавање су биле атрактивне периферне зоне града, периурбани појас и рубне зоне града. Први пут у евиденцијама становништва забележен је негативан индекс промене, односно пад броја становника од око 2% у централној зони града.

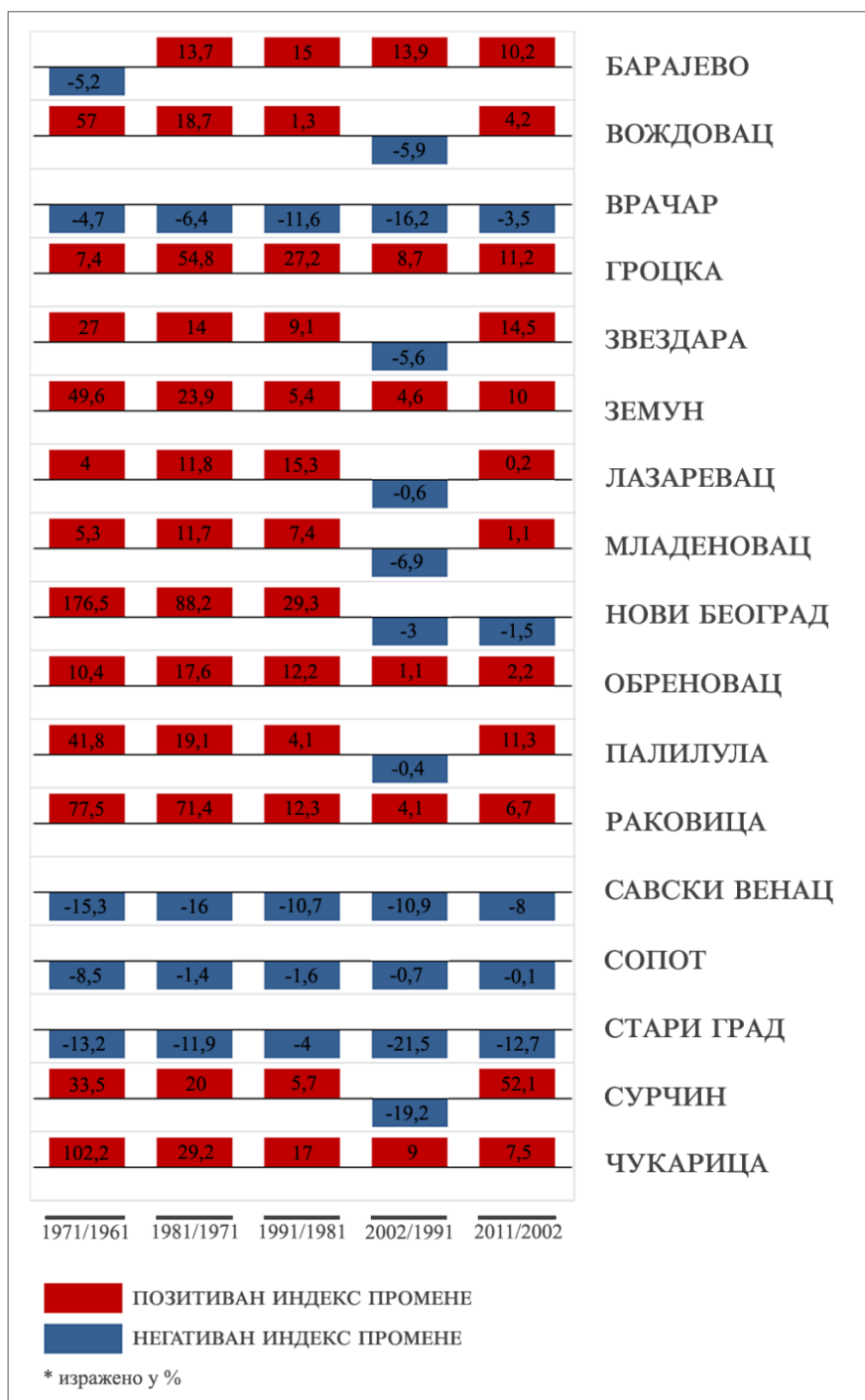
До последњег пописа 2011. године пораст броја становника је остварен у централној градској зони, периурбаном појасу као и у спољној зони Града Београда. У последњем међупописном периоду, индекс промене броја становника је већи од 10% у периурбаном прстену Града (Скица 14). Према попису становништва 2011. године, на територији Града Београда живи 1.659.440 становника, што представља једну трећину градског становништва у Србији. За савремени Београд можемо рећи да је високо урбанизован јер однос урбаног и руралног становништва износи 81% у корист градског становништва (Дробњаковић, Спалевић, 2017).



Скица 14. Индекс промене становништва Београда, 1953-2011, по зонама града

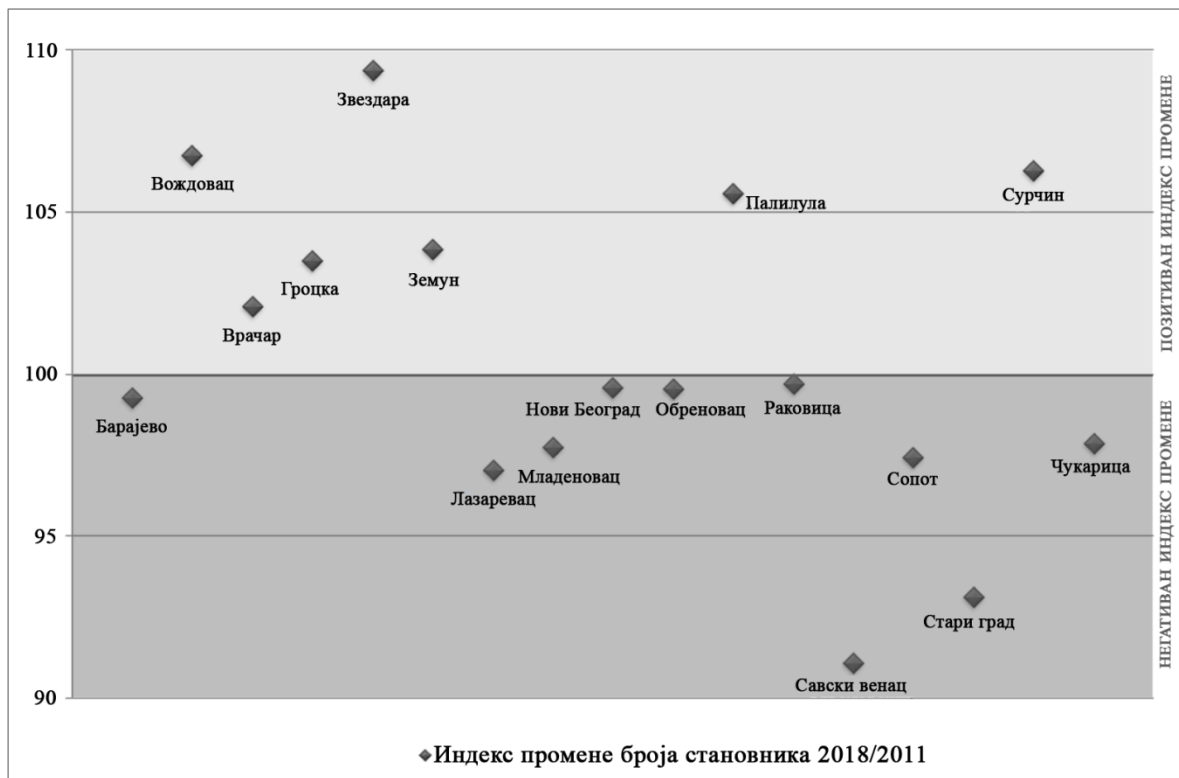
Посматрајући на општинском нивоу динамику становништва од 1961. године до данас, евидентно је да индекс промене становништва има позитиван тренд у већини београдских општина још од 1960-их година. У централним градским општинама Врачар, Стари град и Савски венац, број становника континуирано опада. Општине периурбаног појаса показују континуиран пораст броја становника. Слична је ситуација и са приградским општинама Града Београда. Изузетак у том делу Града је општина Сопот у којој, у посматраном периоду,

није евидентирана позитивна промена броја становника (Скица 15). До средине 1980-их година позитивне промене су, махом, карактеристичне за први прстен око ужег градског језгра и периурбане општине. Тада популационо јачају општине Нови Београд (520%), Раковица (304), Чукарица (261), Вождовац (186) и Земун (185) (Прилог 1). Од периода 1980-их пораст броја становника се „смирује“, те према индексу промене броја становника за период 1981-2011, високе вредности раста становништа остварују општине Гроцка, Чукарица и Сурчин. У последњој пописној декади, највећи пораст броја становника је забележен у општини Сурчин (52%).



Скица 15. Индекс промене броја становника у београдским општинама, у периоду 1961-2011 (РЗС, 2014)

Савремени подаци, у просторном контексту, показују да су негативни трендови промене броја становника у Граду Београду забележени у 10 градских општина (Скица 16). С друге стране, пораст становништва већи од 5%, од 2011. године, је евидентиран на територијама једне централне градске општине смештене у рубном делу урбаног језгра (Звездара), затим у две периурбане општине (Палилула, Вождовац), као и у, последње формираној општини на територији Града, у спољној зони Београда (Сурчин) (Скица 16).



Скица 16. Индекс промене броја становника у општинама Београда, 2011-2018 (Прилог 2)

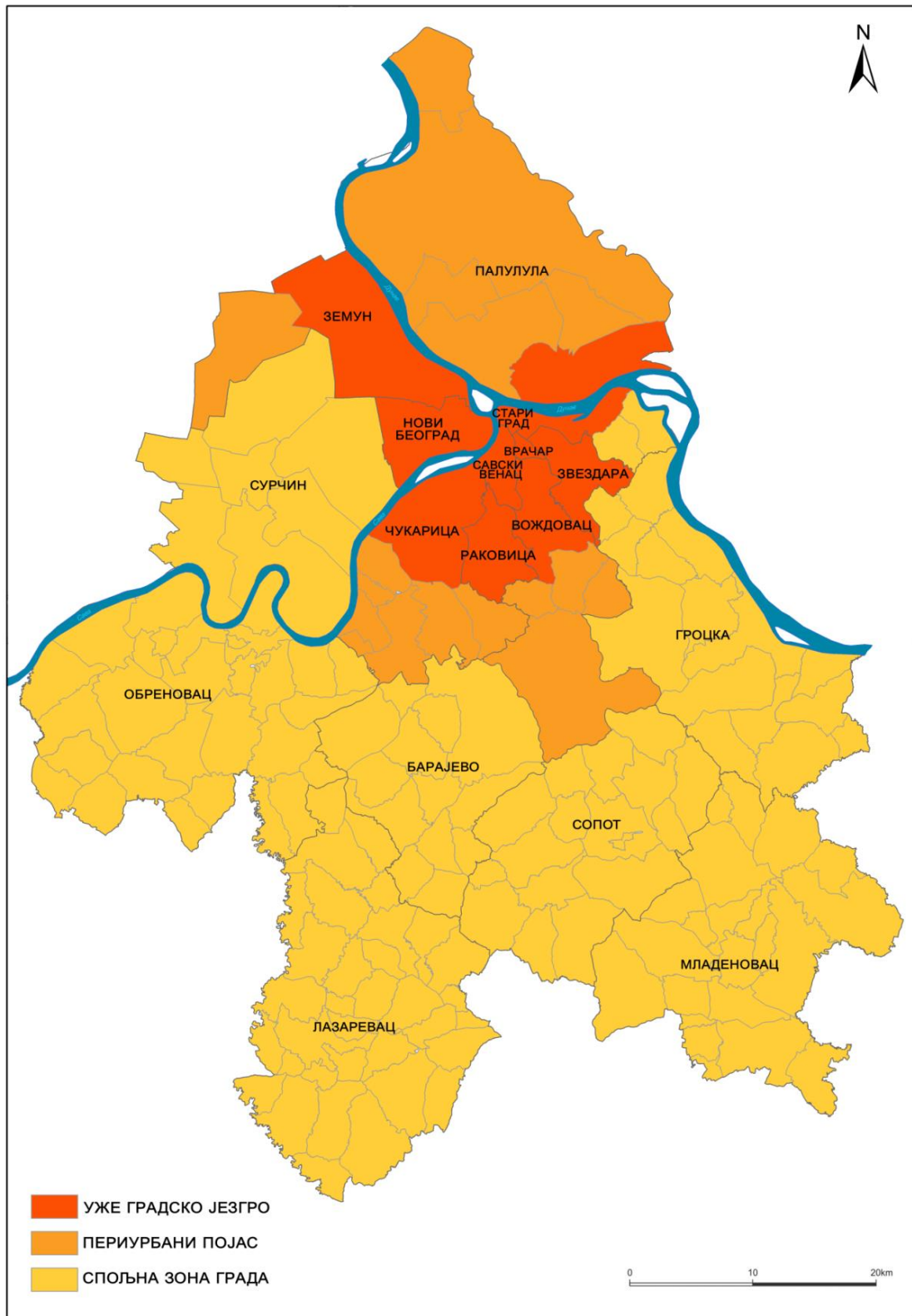
Изразита концентрација становништва, функција, економске и политичке моћи у београдској агломерацији је несразмерна у односу на популацију Републике, што је једна, као што је већ наведено, од специфичности процеса урбанизације у Србији и развоја урбаног система у целини (Бојовић, 1997).

4.4. Просторни развој Београда у контексту просторног и урбанистичког планирања

Простор административног подручја Града Београда обухвата 3.233 km² што представља 3,6% укупне територије Републике Србије. У административно-територијалном смислу, територија метрополитена Београда је подељена на 17 градских општина унутар којих се налазе атари 156 насеља и насеље Београд⁷ (Скица 17). Функцијски посматрано, сеоска и градска насеља београдског региона су хетерогена што се огледа кроз функцијска обележја, морфолошке и физиономске различитости, демографске промене и др (Стојков, Тошић, 2003). Град Београд је подељен на три урбане зоне: уже градско језгро, периурбани појас и периферну, спољну зона града (Скица 17). Периурбано подрује Београда обухвата 19 насеља

⁷ Насеље Београд чине територије 10 унутрашњих градских општина: Вождовац, Врачар, Звездара, Земун, Нови Београд, Палилула, Раковица, Савски венац, Стари град и Чукарица.

у градским општинама Земун, Вождовац, Палилула и Чукарица (Спалевић, 2013). У морфолошком и просторном смислу, Београд је метрополитен чије уже језгро и периурбану зону окружују центри периферних градских општина (7) и велики број сеоских насеља⁸ (141), у даљем раду означени као спољна зона града.



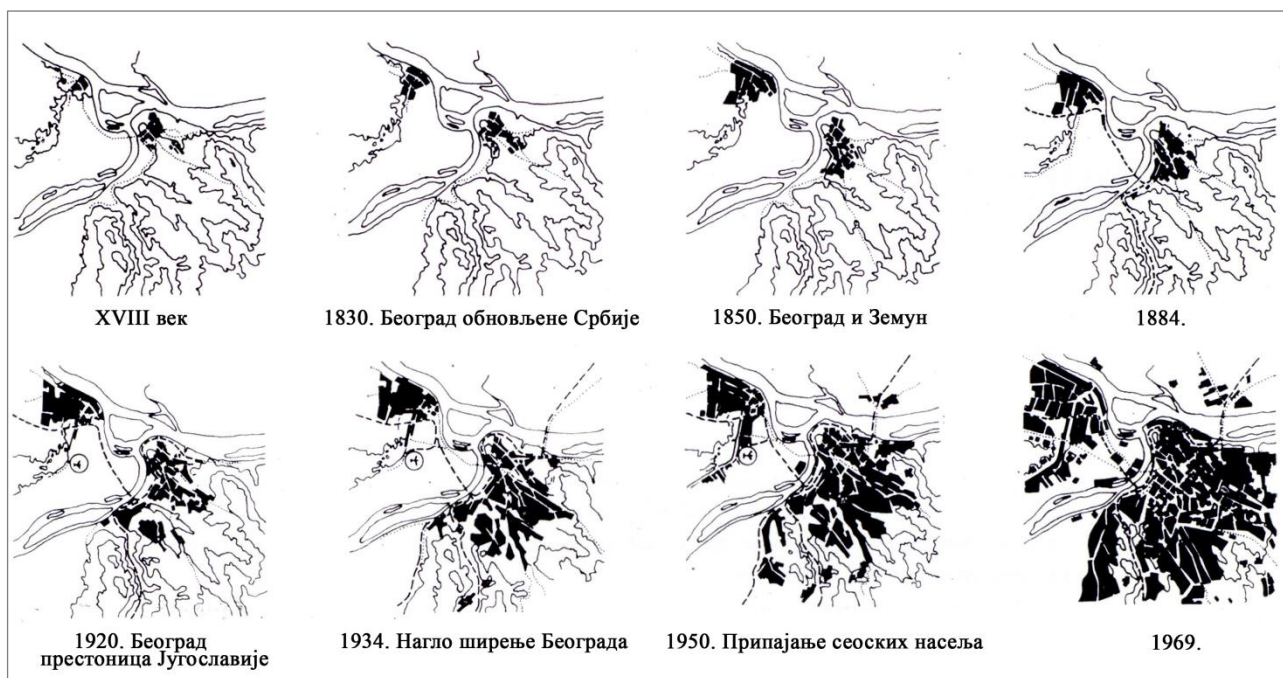
Скица 17. Административно подручје Града Београда

⁸ Према званичној дефиницији Републичког завода за статистику Србије.

Јединствен положај Београда, на додиру две природне целине, Панонске низије и брдско-планинског дела централне Србије (Шумадија) и на раскршћу битних коридорних праваца омогућио је „кључну улогу града у повезивању и интеграцији простора Србије“ у шири економски, социјални и политички геопростор“ (Вељковић и др, 1995, стр. 6). Цвијић (2000, стр. 28) наводи да „особито повољан положај заузима Београд јер се на њему укрштају моравска и савско-дунавска комуникациона артерија, те остварује најкраће и најзгодније везе са средњом Европом и служи као врата за средњеевропску културу и комуникацију до Балканског полуострва“.

Наслеђена рола Београда још од XIX века, из различитих политичких система и државних уређења, поспешила је гравитациону моћ града у односу на остатак државе и условила урбану примарност у хијерархији градова Србије. Зоне директног утицаја Београда на околни простор па и целу републику, најзвучније одјекују у другој половини XX века. У наведеном периоду се интензивно дешава и феномен просторног ширења града односно ширења његовог изграђеног ткива.

Административно подручје Београда је, након Другог светског рата, доживљавало бурне промене које су за последицу имале повећање територије урбаног подручја. Деловање различитих друштвено-економских чинилаца у различитим фазама урбанизације проузроковало је ширење изграђеног језгра, проширивање административног подручја, физичко припајање руралних насеља и трансформацију рубних делова града, како функционално тако и морфолошки.



Скица 18. Територијални развој Београда, од XVIII века до 1970-их година
(Генерални урбанистички план, 1972)

Први званичан сусрет са идејом просторног ширења Београда десио се непосредно после Другог светског рата. У Генералном урбанистичком плану (ГУП) Београда из 1950. године се, по први пут у историји планирања урбаних простора у Србији, разматрало питање територијалног ширења града. Тада су разматрани модалитети стапања рубне зоне града у континуирано изграђено ткиво (Бојовић, 2002-2003). Тиме је представљена прва легитимна,

плански усмеравана идеја о ширењу града. Неизграђен, чист простор на левој обали Саве, одредио је правац ширења престонице и постао „главно идеолошко опредељење носилаца политичке моћи у развоју великог Београда“ (Ђорђевић, Дабовић, 2010, стр. 164).

Већ у наредном ГУП-у из 1972. године било је евидентно да подршка просторном ширењу Београда има псеудо карактер. Прецизније, подржаван је процес ширења града, „по аршинима“ владајуће партије, али без адекватног и стручног усмеравања. Захваљујући законским актима попут Закона о урбанистичком и регионалном просторном планирању (1965) и Закона о национализацији (1959, 1965) псеудо ширење града је могло да се одвија. Поменута документа су омогућила стихијно насељавање околине градског језгра. Супротно процесу јаке концентрације становништва и делатности у центру града, на градској периферији се одвијао процес урбаног ширења и изградње објеката за породично становање. Генерални урбанистички план из 1972. године је требало да, идејом формирања „*архипелага насеља у мору зеленила*“, подстакне развој приградских и субурбаних насеља и изградњу зона са малим и средњим густинама насељености, сопственом комуналном, инфраструктурном мрежом и јаким саобраћајним везама са центром. Једна од смерница из плана била је подстицање линеарног ширења изграђеног ткива с циљем ефикасније организације града (Ђорђевић, Дабовић, 2010). У тој планској замисли се налазила одлука града да легислативно и формално подстиче адекватно ширење изграђеног ткива града (Завод за планирање развоја града Београда, 1980). Ипак, у тадашњој реалности се десио посве другачији процес. У континуирано изграђеном градском ткиву, стамбена изградња је подразумевала наставак блоковске изградње тзв. пломбирање већ формираних и незавршених блокова, са једне стране. У реконструкцији урбаног ткива повећавала се спратност тј. густина градње. С друге стране, социјалне, маргинализоване категорије становништва су насељавале периферију града, што је поспешило изградњу тзв. стамбених колонија (Бојовић, 2002-2003).

У Београду је раст субурбаних зона био последица унутар-градских кретања и миграција на релацији село-град током којих је Београд насељавало становништво из мање развијених делова Србије. Имиграциони талас је извршио изванредан притисак на приградску зону Београда и променио морфолошки и физиономски изглед те зоне. Ширење изграђеног ткива се одвијало дуж главних саобраћајних праваца који се радијално разилазе од центра Београда. У тим зонама се, најпре, дешавао трансфер земљишта из пољопривредних у површине за сврху становања, а касније у комерцијалне површине. Процесу „*урбанизације*“ су прво подлегла насеља у првом периферном прстену Београда, на најмањој удаљености од градског центра. Тај процес се одвијао упоредо са процесом субурбанизације града. Тадашњу слику просторног и економског развоја Београда уоквириле су и неповољне економске могућности привредно слабих насеља, лоша земљишна политика и слаба друштвена организованост. Последице брзе трансформације насеља, становништва и делатности у рубним деловима града испољиле су се већ током 1970-их година кроз проблеме комуналног и инфраструктурног уређења, просторне организације живота и рада људи и услова животне средине (Завод за планирање развоја града Београда, 1979).

Иако је ГУП из 1972. године предвиђао децентрализацију града, као и раст и развој града у савском и дунавском правцу, то се није десило. „*Београд остаје моноцентричан град, у коме се услови функционисања и развоја централне градске зоне све више погоршавају*“ (Бојовић, 2002-2003, стр. 125), што је у највећој мери био резултат политичког система и управљачких одлука у том периоду. У поменутом ГУП-у, плански се третира само територија унутар граница ГУП-а, те је у њима изградња подстицана грађевинским мерама. С друге стране, насеља на периферији и рубу града нису била у потпуности обухваћена плановима, те је у њима била дозвољена и евидентна стихијна и бесправна изградња и формирање насеља без комуналне инфраструктурне опреме (Завод за планирање развоја града Београда, 1980). На

тај начин, становништву је „омогућено“ да гради на начин како и где хоће, најчешће бесправно и неформално. Може се поуздано рећи да је бесправна изградња феномен који се јавља са интензивирањем процеса урбанизације и наглим растом градова. Познато је да су узроци бесправне изградње биле миграције подстакнуте индустријализацијом државе и главног града, неравномерним регионалним развојем, те недостатком одговарајуће пољопривредне политике, лошом саобраћајном повезаношћу, пропустима у легислативи и сл. На локалном нивоу, у Београду, овај феномен је био подржан неадекватном земљишном политиком и политиком усмеравања градње, недовољном подршком у систему финансирања и кредитирања изградње, као и нереалним смерницама и циљевима из урбанистичких планова и др. (Савелјић, 1988).

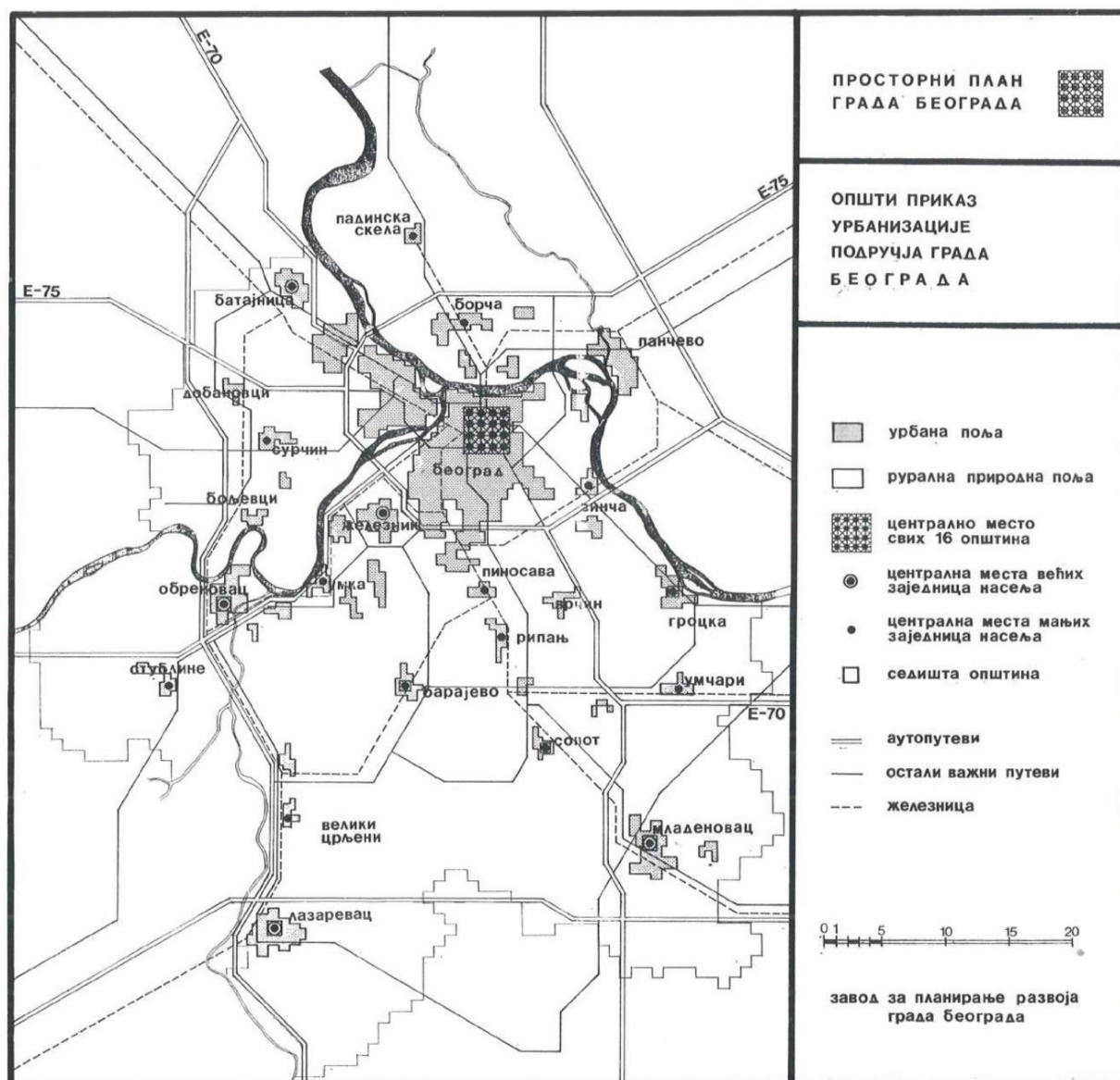
Концепције будућег развоја ГУП-а из 1972. године су предвиђале златно доба урбанистичког и просторног планирања главног града. У контексту планирања, десио се искорак ка ширењу територије за коју се израђује план, те је 1981. године, усвојен јединствени план за територију административног подручја града - регионални просторни план. Београд је по први пут добио дугорочни план по којем је требало да се усмерава његов развој до 2010. године. О златном периоду организованог институционалног планирања сведоче још и *Програм друштвено-економског и просторног развоја Београда у периоду од 1981. до 1990. године* и *Друштвени план Београда у периоду од 1981. до 1985. године* (Главички, 1981). У том тренутку, покривеност плановима и институционална подршка развоју Београда је омогућавала систематично сагледавање града и управљање градом као системом. Предлози тадашњих планова су се односили на рашчлањивање структуре града на градски центар и секундарне центре формиране ван прелазне зоне градског језгра. Истина, тада се нагалашава и развој града који би требао да буде у складу са природним процесима и закономерностима животне средине (Јовановић, 1981).

Као закључак развоја града током 1980-их година намеће се да је, иако званичном планском документацијом подржано, у реалности видљиво одсуство било какве концепције просторног развоја Београда. Претпостављена децентрализација града се на изванредан начин десила, али није ишла у смеру стварања одрживог и системски организованог града са високим квалитетом животне средине и живота, генерално.

Будуће ширење града и изграђених ткива било је предвиђено да се дешава у складу са процесима природе, чак се истицало да је „размештај физичких структура у функцији основних природних процеса, а не обрнуто“ (Милинковић, 1981, стр. 53). Ни после више од три деценије од наведеног плана, није усклађен развој физичких структура у граду са могућностима природне средине. Развој Града током 1990-их година, нажалост, није достигао склад са природом у домену изградње вештачких структура.

Последња деценија XX века се означава као период демографске, економске и културне стагнације Србије, па и Београда, и последица је распада социјалистичког система, економске и политичке изолације, осиромашења и мегаинфлације. Током 1990-их година, услед економске кризе и непланираног прилива становништва са ратом захваћених простора бивше Југославије, оштрије су се испојили проблеми функционисања Београда, док су регионалне разлике постале израженије (Вујовић, 2014). Током 1990-их година „експлодирају периферије и контактне зоне“ у Београду и граде се бројни подстандардни објекти (Бојовић, 2002-2003, стр. 127). На периферији града су се пољопривредни и отворени простори претварали у полуурбана ткива (Бојовић, Боровница, 1998). Градило се и на повољним и на неповољним теренима, на клизиштима, шумским земљиштима, и сл. Урбанистичка тела нису разматрала бесправно заузете површине те су се планови сматрали излишним. Урбана структура Београда има за последицу форме настале спонтаним и

неконтролисаним растом ширег градског подручја које је, пошто је економски слабије, било немоћно да се укључи у плански процес развоја (Тошић, 2010).



Скица 19. Урбанизација подручја града Београда из Просторног плана града Београда 1981. године (Милинковић, 1981, стр. 46)

Феномен бесправне изградње је наслеђен из социјалистичког периода, али током 1990-их добија нови карактер, тачније мењају се „градитељи“. У социјалистичком периоду, „градитељи“ су људи из социјално маргиналних група, док су у последњој деценији XX века превасходно градили економски и политички моћници, као и ратни профитери и грађевински предузимачи (Вујовић, Петровић, 2006). Раније се нелегално градило на градској периферији, а током 1990-их, узурпирале су се ексклузивне локације и простори у централној градској зони. Тадашњи политички режим је онемогућавао сваки вид децентрализације што се односи и на просторну децентрализацију, због чега је Београд остајао моноцентричан град, усмеравањем без стручне или планске стратегије. Стихијно просторно ширење, заузимање градских простора без адекватних дозвола и инфраструктурне опремљености, брза и лака бесправна изградња били су лајтмотиви тадашњег развоја Београда. Бојовић (2002-2003, стр. 126) једноставно закључује да су „исцрпљивање раније постојећег модела друштва, распад

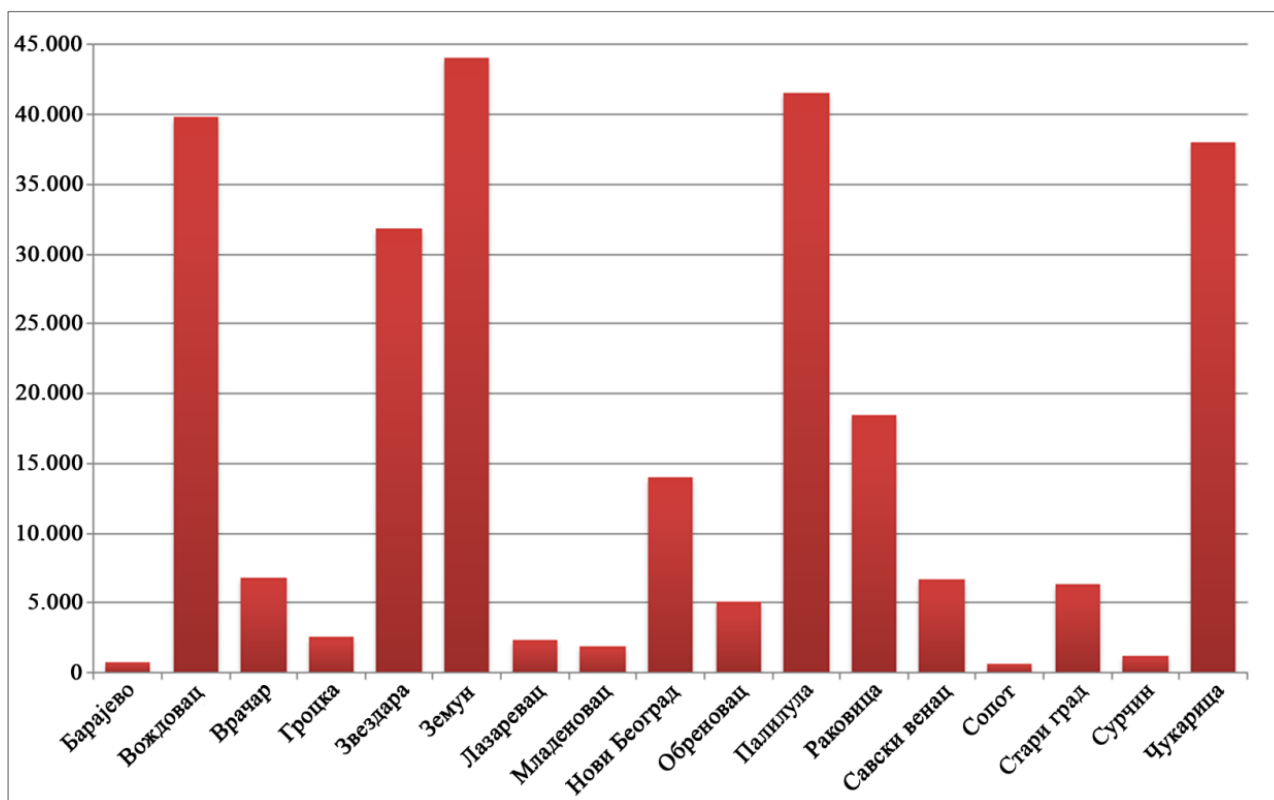
државе, грађански рат и блокада треће Југославије нанели огромну штету београдском урбанизму“. То је можда и најбољи опис стања у планирању и урбанизму до почетка 2000-их година.

После политичког преврата 2000. године, Београд улази у фазу деблокиране постсоцијалитичке трансформације обележене незапосленошћу, корупцијом, неуспешном приватизацијом, неефикасношћу јавних градских предузећа, девестираном инфраструктуром, високом задуженошћу и др. (Вујовић, 2014). Поменути обележјима је успорена резиденцијална и комерцијална субурбанизација града. На почетку XXI века, по први пут је, у Закону о планирању и изградњи из 2003. године, бесправна изградња проглашена кривичним делом. У реалном свету, легализација неформалних објеката или изградња нових нелегалних објеката, остала је незавршена. Према мишљењу стручњака у области просторног планирања, доносилац одлука о правцима просторног развоја града постаје приватни сектор који дела на принципима „инвеститорског урбанизма“ уз подршку политичких субјеката. Стручна јавност сматра да је од 1990-их година, бесправна и неконтролисана изградња огледало друштва и урбаног развоја (Вујовић, Петровић, 2006).

Нелегално изграђени елементи физичке структуре у Београду су и данас бројни. Вишедеценијски тренд градње који се одвијао мимо законских и планских аката је настављен. Феномен бесправне изградње буди главну сумњу – да ли поставке овог рада имају смисла, и за струку и за јавност. Вреди ли мењати методолошке поставке и технике, кад се на супротној страни струке већ деценијама налази интерес политичких и економских моћника?

Данас, према подацима из базе незаконито изграђених објеката Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, у Београду постоји 262.139 нелегално изграђених објеката. Највећи број незаконитих објеката регистрован је у општинама периурбаног појаса (Вождовац, Земун, Палилула, Чукарица) односно у првом прстену око уже градске зоне (Скица 20). Само у ове четири поменуте општине налази се 62% нелегалних објеката који према намени спадају, махом, у категорију објеката за становање. Према наведеној бази, комерцијални и пословни нелегални објекти су чешћа појава у градском језгру него у периферним деловима града.

На основу увида у планску регулативу, намеће се закључак да су у процесу управљања градом постојали бројни пропусти у планирању и одлукама политичких субјеката. Грађани су учествовали само спорадично и најчешће у форми актера који граде, било легално или нелегално. Просторни и морфолошки преображај града се, нажалост, одвијао на законима из области планирања и изградње који се нису бавили проблемима методологије планирања, нити могућностима реалне имплементације планских циљева. Резултат таквог планирања је да још увек не постоји „валоризација комплекса природних фактора, не уважавају се подаци о сеизмичности простора, гради се на нестабилним земљиштима и клизиштима, у зонама високих подземних вода и поплавних таласа, на водном, рудном и другим земљиштима. Такође, не врши се ревалоризација комплекса антропогенних фактора да би се искористиле погодности у рационализацији комуналне изградње, као ни систематске анализе о одређивању праваца развоја насеља. Све то доводи до чињенице да се не врши диференцирање у режимима коришћења земљишта“ (Бојовић, 2016, стр. 25 и 26).



Скица 20. Бесправно изграђени објекти⁹ у Београду, по општинама (Влада РС, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, 2019)

4.5. Коришћење простора у Београду

У Републици Србији постоји класификација типова површина израђена на основу начина коришћења земљишта. Према Закону о планирању и изградњи (2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2018, 2019), основу у категоризацији земљишта чини грађевинско земљиште. То је земљиште које је одређено законом или планским документом за изградњу и коришћење објеката, као и земљиште на којем су изграђени објекти у складу са Законом. У Србији постоје две врсте грађевинског земљишта – јавно и остало. У категорију *јавног земљишта* спада грађевинско земљиште које је у државној својини и на којем су изграђени јавни објекти од општег интереса, док се *остало грађевинско земљиште* односи на изграђено земљиште, као и на земљиште које је намењено за изградњу (које није јавно грађевинско земљиште). Под грађевинским земљиштем налази се око 35% површина у Београду, односно 1112,6 km² (Zeković et al, 2015). Грађевинско земљиште се користи према намени, одређеној планским документом, и може бити: 1) изграђено и неизграђено; 2) уређено и неуређено. У поменутом Закону *намена земљишта* се дефинише као начин коришћења земљишта који је одређен планским документом, док је *претежна намена земљишта* начин коришћења земљишта за више различитих намена, од којих једна преовладава. Законска дефиниција се односи на перципирање површина тј. земљишта са становништа просторних планова. Због немогућности да се егзактно утврди намена површина са високим степеном детаљности приликом посматрања простора, у докторској тези се неће разматрати намена објеката односно земљишта на ком се објекти налазе, већ ће се користити искључиво категорије изграђено и неизграђено земљиште.

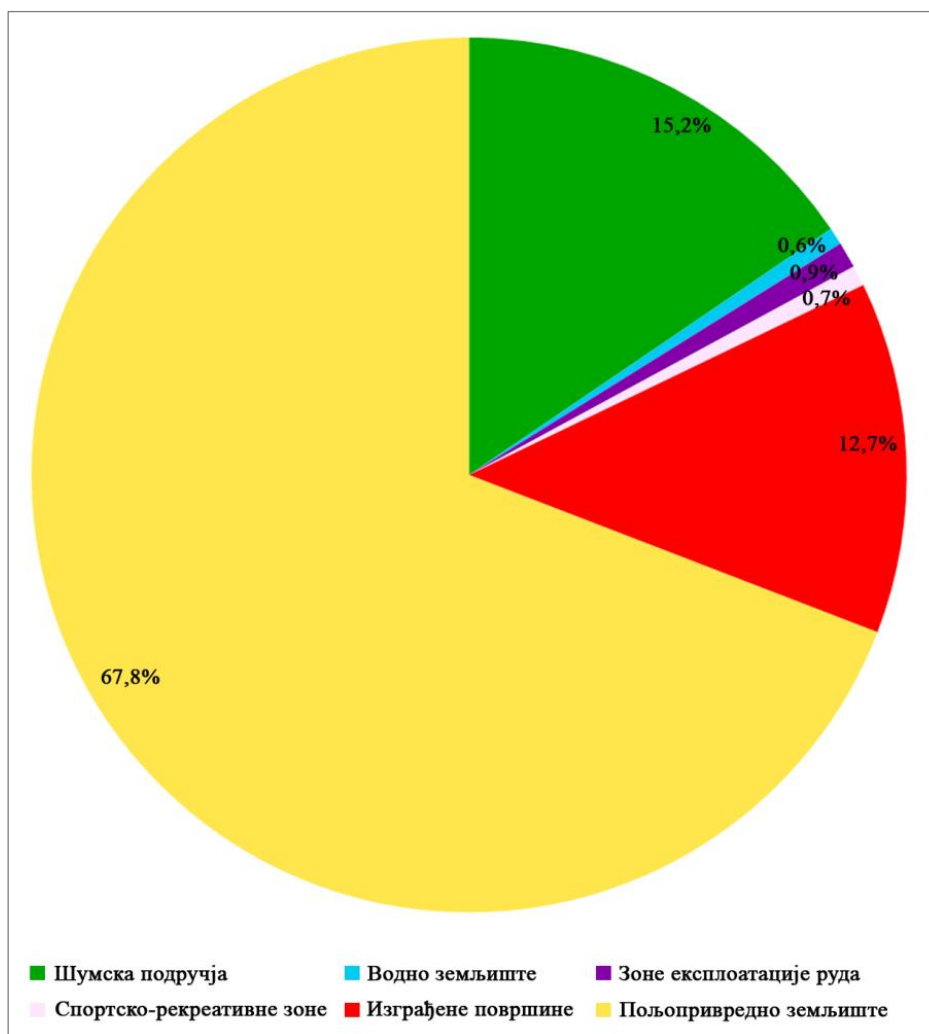
⁹ Предмет пописа су искључиво објекти за које није поднет захтев за легализацију (у складу са раније важећим Законом) до 29.1.2014. године. База података је преузета са <https://www.mgsi.gov.rs/cir/dokumenti/baza-nezakonito-izgradjenih-objekata>

Закон о планирању и изградњи тумачи изграђено грађевинско земљиште као „земљиште на ком су изграђени објекти намењени за трајну употребу, у складу са Законом. Неизграђено грађевинско земљиште је земљиште на коме нису изграђени објекти, на коме су изграђени објекти без грађевинске дозволе и привремене објекти“.

С обзиром да законски акти у категорију неизграђеног земљишта сврставају објекте изграђене без дозволе, као и привремене објекте, за потребе дисертације одустало се од коришћења законске категоризације земљишта. Аналитичка процедура у докторској дисертацији се односи на изграђене површине на територији административног подручја Београда. У анализи београдског региона разматране су све површине на којима се налазе објекти, без обзира на структуру, намену, имовински статус или законски и плански легитимитет. У фокусу рада је изграђено земљиште на којем се налазе и трајни и привремене објекти, као и легално и нелегално изграђени објекти. У даљем тексту темељ диференцијације земљишта је база земљишног покривача урађена према CLC номенклатури (подаци за 2018. годину). Пре детаљне анализе изграђеног ткива Београда, кратак поглед је усмерен ка осталим типовима земљишта.

Поред градског грађевинског земљишта, у правној легислативи и стручној литератури земљиште се категорише и као пољопривредно, шумско и водно. Све категорије земљишта је битно поменути, највише због тога што представљају потенцијалне површине за будућу градњу. Овај исказ се, у највећој мери, односи на пољопривредно земљиште јер се најчешћи трансфер земљишта дешава у релацији пољопривредне - изграђене површине.

У Закону о пољопривредном земљишту (2006, 2008, 2009), пољопривредно земљиште се дефинише као земљиште које се користи за пољопривредну производњу (њиве, вртови, воћњаци, виногради, ливаде, пашњаци, рибњаци, трстици и мочваре) и земљиште које се може привести намени за пољопривредну производњу. На територији Београда, као и Републике, највећи удео заузимају пољопривредне површине. Укупна површина пољопривредног земљишта на подручју административног подручја Београда износи око 2.180 km² (Регионални просторни план административног подручја Града Београда, 2011). Просторна расподела је неједнака, по општинама и зонама града. Највећа заступљеност пољопривредних површина је у општинама Палилула и Обреновац (преко 30.000 ha). Од почетка 1990-их, Град Београд бележи негативне трендове у површинама коришћеног пољопривредног земљишта, а један од узрока је ширење изграђених терена, посебно у периурбаним зонама (Николић и др, 2009). У десетогодишњем периоду, током 2000-их пољопривредне површине су смањене за око 2%. Према последњим изменама Регионалног плана Београда, у структури површина, шуме и шумско земљиште заузимају 11,2% (Регионални просторни план административног подручја Града Београда, 2011). Примарна намена шумских зона је рекреативна, док у периферним деловима града шуме имају функцију „заштите и одбране“ од даљег ширења насеља и изградње (Раткнић, Веселиновић, 2009).



Скица 21. Земљишни покривач на територији Града Београда, према номенклатури CLC за 2018. годину

Због временске и планске неусклађености података о заузетости површина одређеним покривачем, као основни извор података и адекватно средство за компарацију удела површина, коришћена је база земљишних података *Corine Land Cover* за 2018. годину. Према подацима наведене базе података, у земљишној структури Београда доминирају пољопривредне површине које покривају 67,8% територије Града Београда (Скица 21). Под шумама и шумским земљиштем налази се око 15% посматраног простора, док водно земљиште заузима мање од 1% територије града. У категорији изграђених, вештачких површина, у укупној територији Београда налази се 12,7% (Скица 21).

4.6. Из перцепције простора: изграђено ткиво Београда

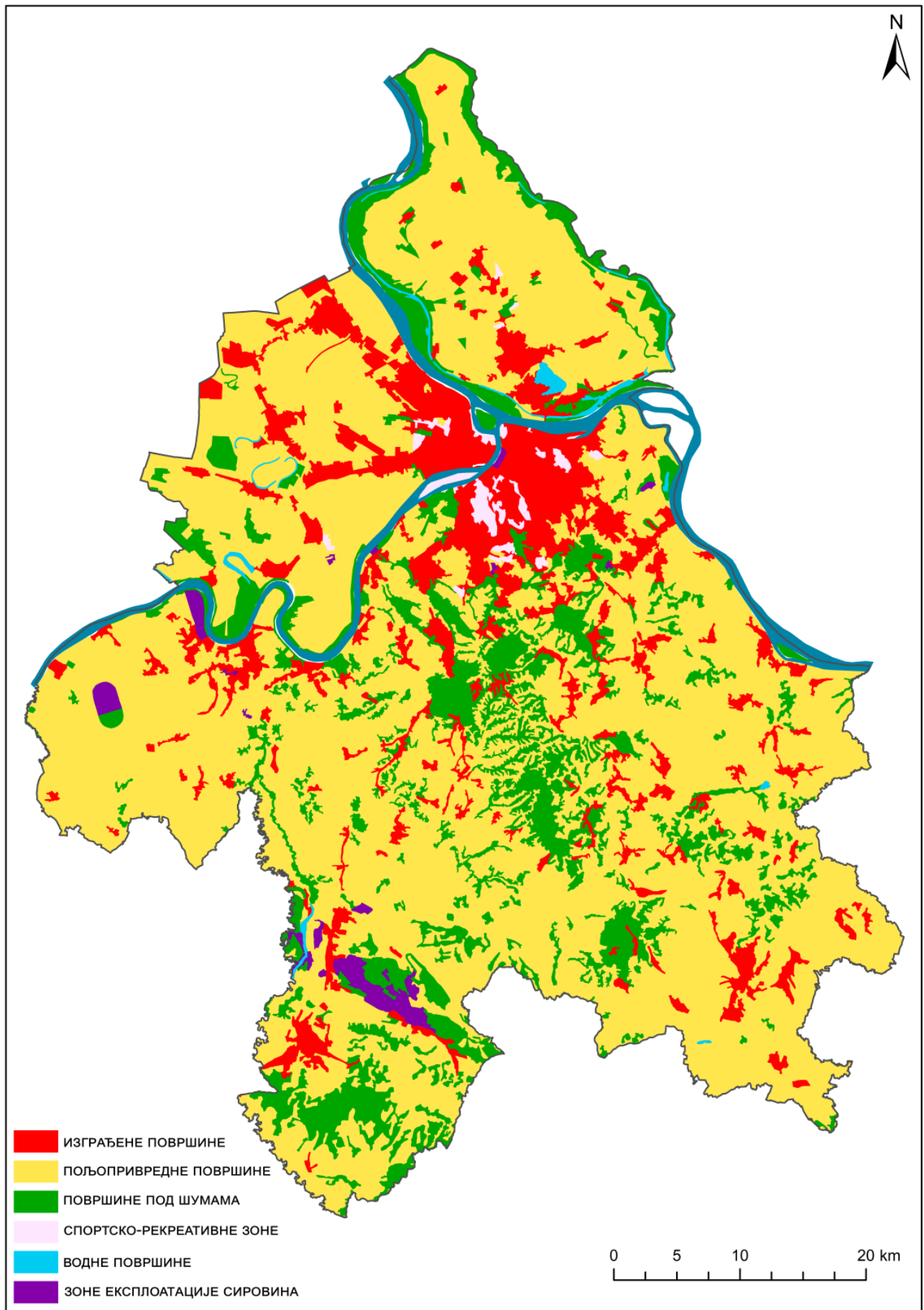
Просторни распоред урбаних вештачких форми у Београду последица је послератног насељавања београдског региона, интензивне индустријализације и урбанизације државе и њеног главног града. Промене видљиве у морфолошком и физиономском изгледу града сведоче о просторном ширењу Београда. Најочљивије промене се огледају у величини, облику и конфигурацији изграђеног простора унутар града. Карактеристичан правац ширења града био је од центра ка периферији. Просторни развој је био асиметричан. Интензивније ширење одвијало се у брдском, шумадијском делу града, јужно од Саве и Дунава. Лева обала Саве, односно северозападни део Београда постаје атрактиван, током 50-их и 60-их година

прошлог века, изградњом Пољопривредног комбината Београд, те се процеси градње и насељавања појављују и на том правцу. Банатски део града (лева обала Дунава), са некадашњим изразито пољопривредним површинама постаје изузетно привлачан за изградњу од 1990-их година (Скица 20). Имиграција на левој обали Дунава последица је ратних прилика на територијама бивших југословенских република. Економски повољно земљиште је било привлачно за избегло становништво, те је на њему евидентиран знатан број бесправно изграђених стамбених објеката (Спалевић, 2013).



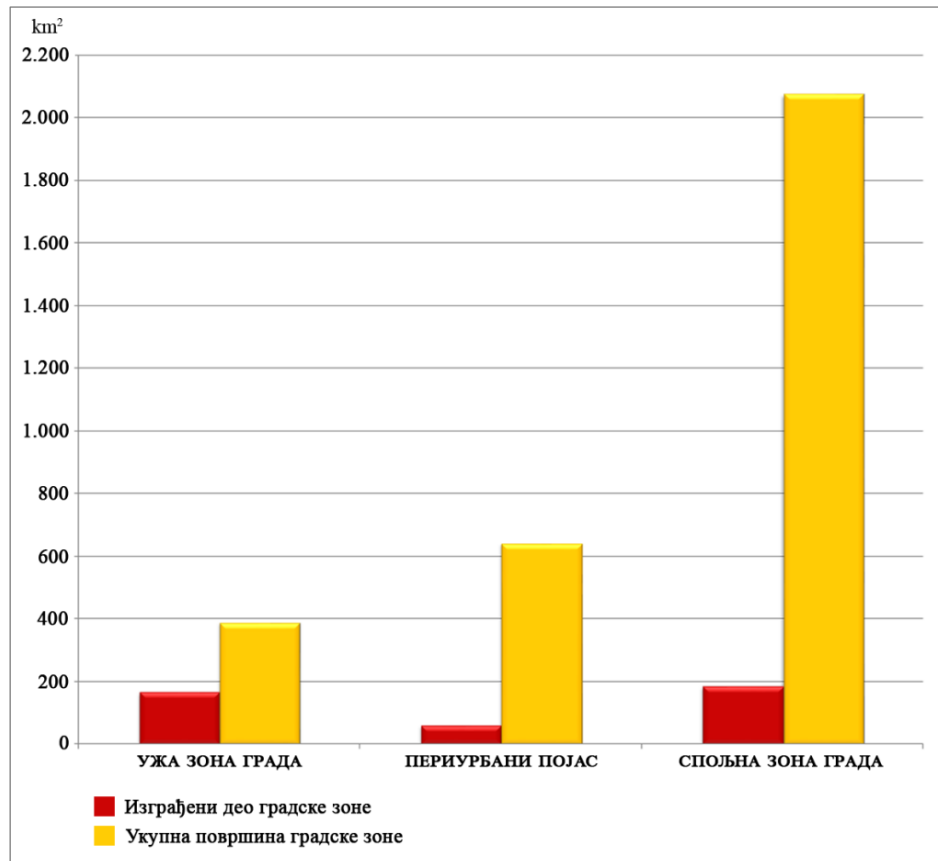
Скица 22. Хронолошки приказ ширења изграђене зоне Београда унутар граница ГУП-а, 1950, 1972. и 2016. године (Миловановић, 2018, стр. 23)

Данас, укупна површина изграђеног дела Београда износи 412,2 km². Средишње зоне града припадају континуирано изграђеном ткиву (Скица 17). То су зоне унутрашњих градских општина - Савски венац, Стари град, Врачар и Нови Београд. Средишњи прстен града спада у групу умерено изграђених зона, док су најслабије изграђени и настањени рубни делови Београда (Скица 23).



Скица 23. Земљини покривач Београда, према номенклатури CLC за 2018. годину

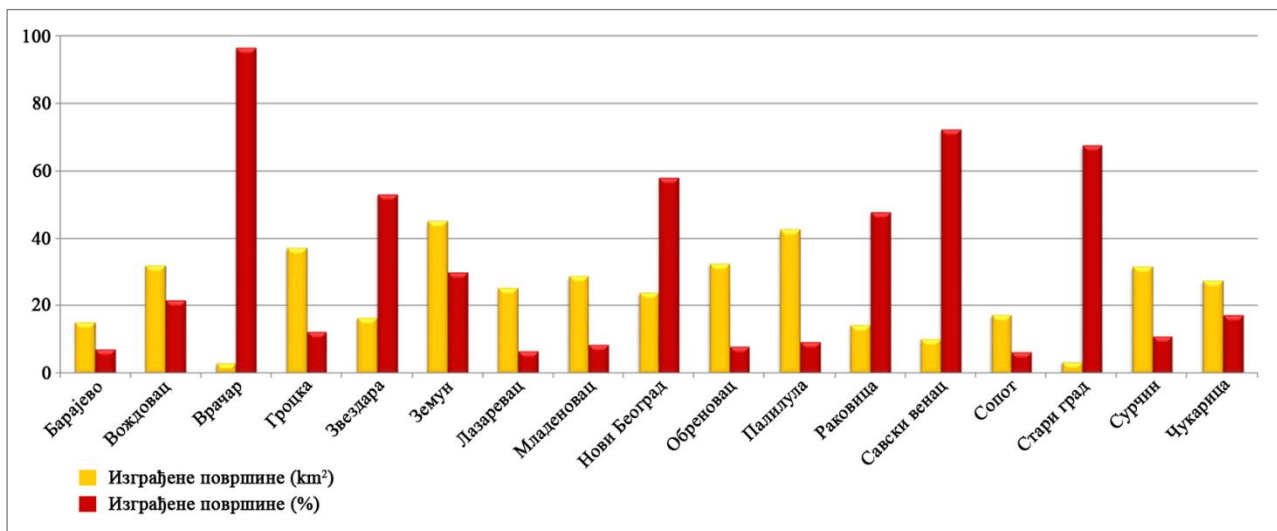
Просторни размештај изграђених зона града показује доминацију изграђених форми у ужем језгру града и периурбаном појасу. У спољној, периферној зони града изграђено је до 9% укупне површине (Скица 24). Слична је ситуација и у периурбаном делу Београда у којем је изграђено око 10% територије. Укупна површина под вештачким структурама у централном делу града износи око 165 km². У односу на укупну површину градског језгра, чак око 43% је под изграђеним урбаним структурама различите намене (Скица 24).



Скица 24. Изграђене зоне Града Београда

Општине Савски венац, Врачар и Стари град су, према површини, мале, али су њихове територије прекривене изграђеним структурама више од 60% (Скица 25). Најмање учешће изграђеног дела у укупној територији остварују периферне градске општине Сопот и Лазаревац. У њима удео изграђених зона не прелази 7% укупне територије (Скица 25). Према површини изграђеног простора, највећа је општина Земун, али заузетост вештачким структурама износи око 30%. Ополит Земуну је општина Врачар чија површина износи само 3 km², а изграђено је чак 97% територије општине.

Једна од хипотеза рада и постулат овог истраживања је да периферни делови града садрже површине слободне и адекватне за будуће потенцијално ширење изграђеног ткива. Томе иду у прилог наведени резултати који показују да је заузетост објектима тих простора око 10%. У планирању будуће градње неопходно је поштовати и чињенице да су периферни делови града носиоци пољопривредне производње града, као и да се у спољној зони налазе заштићена подручја, односно рударско-индустријски капацитети. Холистичким и системским планирањем могуће је открити нове слободне површине за изградњу. На тај начин развој града се усмерава на задовољство свих актера.



Скица 25. Изграђене површине, по општинама

Генерално посматрано, у многим глобалним градовима, периурбани појасеви су најатрактивнији за изградњу. Под претпоставком да је „природни“ процес ширења Београда од центра ка периферији, оправдано је помислити да ће се будућа градња у Београду дешавати баш у периурбаном појасу. Ипак, предвиђања будућег ширења града би, можда, требало развијати у правцу заузимања слободних површина у спољној зони града, јер је периурбани појас у прошлости био зона која је амортизовала прилив становништва. Са тим у вези, конверзија пољопривредног у изграђено земљиште, у овом појасу, траје већ деценијама. Тек након анализе пет фактора у развоју града, јасније ће бити представљени могући правци ширења града, као и најповољније и најатрактивније зоне за изградњу.

5. ЕВАЛУАЦИЈА ПОТЕНЦИЈАЛА И ОГРАНИЧЕЊА ПОВРШИНА У ГРАДУ БЕОГРАДУ – АНАЛИЗА ПОГОДНОСТИ ЗЕМЉИШТА

Антропоцентрични аспект у изучавању простора чини осу истраживачког поступка у докторској дисертацији јер се анализа, која има за циљ испитивање површина за будућу изградњу, директно повезује са човековим потребама и захтевима за новим, слободним и за градњу адекватним површинама. У складу са антропоцентричним карактером истраживања, потенцијали и ограничења простора и терена Града Београда се изучавају у функцији потенцијалне изградње. Опсервација и евалуација елемената природне средине у Београду ради се са циљем одређивања најпогоднијег терена за изградњу и утврђивања потенцијалних праваца ширења изграђене зоне града.

Методолошки поступак евалуације површина у региону Београда се ослања на поступак анализе погодности земљишта (Wang, Hofe, 2007). Поменути методолошки поступак се одвија кроз неколико фаза. Због специфичности простора Београда, број фаза је модификован у односу на примарни извор. Одабир валоризационих фактора и њихових обележја резултат је мишљења истраживача које се заснива на ставовима других истраживача и експерата. Истраживање тежи утврђивању зона (простора) са најпогоднијим земљиштем за изградњу. Предуслов је да је одређена површина још увек неизграђена, јер се као таква сматра доступном за даљи процес просторног ширења града. Одабиром најадекватније и најодрживије алтернативе произашле из анализе погодности земљишта могуће је предвидети будуће правце развоја и раста града.

5.1. Истраживачке фазе у поступку евалуације површина у Граду Београду

Почетни корак у истраживачком поступку представља одређивање просторног оквира у истраживању, као и категорије земљишта (површине) које ће бити предмет изучавања. Простор истраживања се односи на административно подручје Града Београда и обухвата 3.233 km². Аналитички поступак разматра све природне и вештачке структуре односно изграђене и неизграђене делове територије. Изграђеним површинама се сматрају површине које садрже вештачке форме и објекти, без обзира на њихову намену тј. да ли се користе у комерцијалне, индустријске или резиденцијалне сврхе. У синтезном делу истраживања, акценат се ставља на празан, неизграђен простор Града Београда.

Наредни истраживачки корак се ослања на постојећа, доменска знања истраживача и субјективни став и суд о врсти и типу фактора који утичу на ширење изграђеног ткива, било да подстичу или ограничавају ширење. Битно је истаћи да не постоји формалан апликативан сет фактора који се генерално користи у сличним истраживањима већ је то процена и гледиште самог истраживача. Дакле, у овој фази се селекују фактори чији ће се утицај изучавати и на основу којег ће се одредити нивои погодности земљишта за изградњу. У процесу израде слојева и преклапања слојева не ставља се акценат на врсту изградње.

Природна и антропогена компонента простора се изучава и вреднује кроз два сета фактора. Првом сету припадају физичкогеографски фактори у које спадају нагиб терена, зоне клижења тла и потенцијално плавна подручја. Други сет сачињавају просторносоцијални фактори који се презентују кроз параметре удаљености односно дистанце. За анализу у овој дисертацији изабрана су два просторна фактора - удаљеност од саобраћајница првог реда, и удаљеност од општинских центара.

У следећем кораку, после одабира фактора, процедура започиње припремом слоја (лејера) за сваки појединачни валоризациони фактор. Аналитички део се базира на вредновању пет фактора и њихових обележја. Вредновање фактора се одвија симултаним комбиновањем, чиме је на самом почетку истраживања искључена појава доминирајућег фактора у анализи. На почетку аналитичког поступка дефинишу се квалитативне вредности атрибута фактора. Сваки од фактора има своју вредност изведену на основу својства фактора. У овом делу процедуре одређује се оцена (вредност) сваког фактора. Тај први корак у поступку мерења се, у највећој мери, ослања на доменска знања истраживача. У поступку одређивања вредносне оцене фактора потребно је утврдити скалу и одговорити на питање шта су ниске, а шта високе вредности обележја. Пошто је једна од идеја анализе погодности површина да посматра факторе који су утицали на модификацију простора заједно, то захтева и уједначене вредности за одмеравање фактора. Томе служе оцене атрибута фактора. Већа оцена се односи на већу погодност површине тј. локације за сврху изградње, док мање оцене показују да је локација мање погодна и мање атрактивна за изградњу. Оцене се представљају у интервалу од један до пет. Најпогоднијем земљишту (са најмање ограничења) додељује се оцена 5, док оцену 1 добијају земљишта са најнижим нивоом погодности односно потенцијалом за изградњу (Табела 1). Овај корак спада у један од најзначајнијих момената у процесу анализе и као такав представља изазов за истраживача.

Табела 1. Вредносне оцене обележја фактора

Фактор	Атрибут (обележје)	Оцена	Степен погодности
Нагиб терена	<5 % (< 2,85°)	5	Врло погодно
	5-15 % (2,85- 8,5°)	4	Погодно
	15-25 % (8,5-14°)	2	Слабо погодно
	>25% (> 14°)	1	Непогодно
Поплавне зоне	Изван плавне зоне	5	Погодно
	Плавна зона за Q 0,1%	3	Условно погодно
	Плавна зона за Q 1%	1	Непогодно
Зоне хазарда од клижења тла	Зона ниског хазарда	5	Погодно
	Зона средњег хазарда	3	Условно погодно
	Зона високог хазарда	1	Непогодно
Удаљеност од саобраћајница	<1000 m	5	Врло погодно
	1000-2000 m	4	Погодно
	2000-5000 m	3	Умерено погодно
	>5000 m	2	Маргинално погодно
Удаљеност од општинског центра	<2000 m	5	Најпогодније
	2000-5000 m	4	Врло погодно
	5000-10000 m	3	Погодно
	10000-20000 m	2	Умерено погодно
	>20000 m	1	Маргинално погодно

Формулисање оцене обележја фактора, изражене нумерички и дескриптивно, је један од захтевнијих задатака за истраживача, те као такав захтева додатна објашњења. За дефинисање оцена за први фактор консултована је домаћа и инострана литература, ради формирања мишљења о валоризацији рељефа Града Београда (McNarg, 1969; Vognar, 1990; Ђорђевић, 1996, 1998, 2004; Wang, Nofe, 2007). Пошто простор Града Београда не показује ограничења у контексту нагиба терена, у анализи се не користи оцена 3 да она не би одвукла анализу ка непогоднијим теренима. За појаве као што су плављење терена или клижења тла, дефинисање оцене се тиче давања високе вредности 5 са ниским ризиком од појава, односно

1 за простор који је детерминисан као високо ризичан. Оцена 3 се додељује условно повољним теренима, односно теренима са средњим ризиком. Препоруке експерата који се баве проблематиком елементарних непогода крећу се у правцу забране изградње на осетљивим или ризичним подручјима (Abbott, 2017). За оцењивање обележја просторносоцијалних фактора (четврти и пети фактор) битно је истаћи да не постоји категорија земљишта на којој се не може градити, уколико се посматра удаљеност од поменутих геообјеката. У вези са тим, маргинално погодно земљиште је оцењено најмањом оценом. У формулисању степена погодности од великог значаја је субјективни суд истраживача. Формирању става је допринело претходно тестирање удаљености, као и увид у закључке аутора који су слична обележја користили. Категорија најпогоднијег земљишта код фактора удаљеност од саобраћајница не постоји јер се простор непосредно уз саобраћајнице првог реда не користи за изградњу, што није случај ако се ради о саобраћајницама нижег реда.

У наредној фази истраживања се обавља квалитативна валоризација фактора и формира се вредносна скала на којој је представљен утицај фактора (тежински коефицијент). Најједноставнији начин мерења фактора је да се свим факторима да подједнака важност. Значај односно утицај фактора на промене које може изазвати у урбаној средини се изражава у процентима, поштујући правило да укупни утицај не прелази 100%. Тиме је представљеним факторима који се користе у анализи погодности површина у региону Београда дат подједнак значај, што значи да сваки фактор „вреди“ 20% и да нема доминирајућег фактора.

Једна од првих дилема и сумњи је да ли је овај начин „премеравања“ значаја и утицаја фактора адекватан. Поједини фактори су значајнији тј. изазивају веће или јаче промене на природну средину и у већој мери утичу на резултате истраживања. Одмеравање фактора се заснива на релативном значају фактора у поређењу са осталим факторима. Одабрани фактори за истраживање на територији Града Београда свакако немају подједнак утицај на урбану средину. Ипак, поређење утицаја фактора је отежано јер изабрани фактори у простору не делују истовремено. То је нпр. случај са факторима из групе ограничења насталих услед природних услова средине као што су клизишта или плављене зоне. Поменути фактори представљају потенцијално ограничење за будућу изградњу, али се може десити да се током деценија раста и ширења града не прикажу као реално ограничавајући фактори. С друге стране, нагиб терена је константа у простору за коју се зна да се неће мењати. Одлука да се сваком фактору да исти тежински коефицијент (Табела 2) је резултат става истраживача и представља основу за даља и комплекснија истраживања.

Табела 2. Тежински коефицијенти фактора

Фактор	Тежина (%)
Нагиб терена	20
Поплавне зоне	20
Хазард од клизишта	20
Удаљеност од саобраћајница првог реда	20
Удаљеност од општинских центара	20

У фази која следи одвија се израчунавање композитне оцене добијене из вредносних оцена обележја фактора (Wang, Hofe, 2007). Основни постулат у анализи погодности површина односи се на висину композитне оцене. Што је оцена већа, то је земљиште погодније за

одређену намену (Malczewski, 2004). Композитна оцена представља финални део у квантитативном премеравању простора.

После означавања вредносних оцена сваког фактора израчунава се композитни скор за укупну погодност земљишта према следећој формули:

$$S = \sum S_i \times W_i$$

Где S представља композитну оцену тј. збир индивидуалних тежинских коефицијената (W_i) и оцена S за сваки фактор i .

Примењено на истраживачки контекст, математички израз гласи:

$$[\text{нагиб терена}] \times 0.2 + [\text{поплавна зона}] \times 0.2 + [\text{хазард од клизишта}] \times 0.2 + [\text{саобраћајнице}] \times 0.2 + [\text{општински центри}] \times 0.2$$

Квалитативно рангирање добијених оцена дефинише интервал погодности земљишта за изградњу од најпогоднијих до непогодних земљишта. Рангирање се врши на следећи начин: земљишта која остварују највиши степен погодности за будућу изградњу имају вредности ≥ 4 , док су најнепогоднија земљишта за изградњу у рангу вредности 1-2 (Табела 3). У истраживању се трајно или тренутно непогодна земљишта не анализирају посебно, те ће резултати истраживања бити приказани искључиво за класе погодности земљишта приказане у Табели 3.

Табела 3. Категорије погодности земљишта

Композитна оцена	Степен погодности земљишта
1-2	Непогодно
2-3	Условно (умерено) погодно
3-4	Погодно
4-5	Најпогодније

У наредној етапи истраживања идентификује се слободно, „празно“ земљиште. Под тзв. слободним површинама сматра се пољопривредно земљиште, отворени простори и шумско земљиште. У наведеној фази се обележавају површине које се потенцијално могу трансформисати у други вид земљишног покривача или намене коришћења. Битан део поступка је и компарација зона и резултата са планским документима.

Главни излазни продукт анализе погодности земљишта за изградњу је карта погодности земљишта на којој су приказане слободне или недовољно искоришћене површине које су погодне за будућу изградњу. Поред тог картографског продукта, израђује се синтетна карта са класама погодности од високо до ниско погодних површина (Malczewski, 2004). Са њом се преклапа и карта изграђеног ткива града, те се тек након ове фазе, добија финална карта површина према степену погодности.

5.2. Анализа погодности земљишта у региону Београда

Истраживачи, научна и стручна јавност у истраживањима урбаних простора и њиховој евалуацији опредељују се, најчешће, за два методолошка приступа – анализа тежинског преклапања (*weighted overlay analysis*) и вишекритеријумска евалуација простора (*multi-criteria evaluation - MCE*) (McHarg, 1969; Pereira, Duckstein, 1993; Briassoulis, 2003; Malczewski, 2004; 2006; Wang, Hofe, 2007; Fina, 2008; Feizizadeh, Blaschke, 2013; Chen, 2016). Анализа тежинског преклапања користи постојећу расподелу површина, на основу које се предвиђају могућности за трансфер земљишта у будућности. То начело представља довољно добар разлог да анализа тежинског преклапања буде аналитички и методолошки оквир истраживања простора Града Београда.

Пре преласка на конкретан аналитички поступак тежинског преклапања, битно је кратко се осврнути на идеје које представљају темељ за одабир фактора. Сви валоризациони фактори који су одабрани да учествују у анализи проналазе своје место и објашњење у постулатима одрживог града. Одрживи град се развија на идејама о компактном, паметном, повезаном, еколошком и безбедном граду (Зековић, 2006; Тодоровић, 2014; Chen, 2016).

Идеја компактнoг града се директно односи на изграђеност и објектима попуњене зоне града. Ова идеја је супротна концепту просторног ширења изграђених делова града. Да би се град развијао и растао у складу са постулатом компактности, неопходно је да се минимизирају дистанце између зона становања и рада, као и да се повећа приступачност саобраћајницама највишег реда. Концепт компактнoг града пропагира повећање густина насељености и изграђености. Тиме се повећавају резиденцијалне површине, као и економске, социјалне и културне активности становништва (Burgess, 2004). Van der Burg и Dieleman (2004, стр. 109) помињу „концентрисану деконцентрацију“ као магичну формулу за развој савремених градова. Сматрају да је процес ширења градова неминован, али да је могуће извршити „компактизацију“ насталу услед експанзије града. Препоруке се односе на јачање повезаности између зона различитих намена и на минимизирање удаљености од центра града и центара рада.

У градовима моноцентричног карактера, какав је и Београд, централни прстен (ужа градска зона) је компактнoг карактера. Када је реч о токовима савремене градње, у овим централним деловима града је могуће, а и пожељно тзв. пломбирање, односно грађење унутар већ изграђених блокова. На тај начин се спречава и не дешава процес урбаног ширења. Међутим, у еволуцији града, природна је појава да се временом насељавају и заузимају простори ван централне градске зоне, у периурбаном појасу града. Познато је да се Београд ширио од центра ка периферији, пратећи саобраћајне правце који се радијално разилазе од центра града. У насељима периурбаног појаса је најпре примећена појава ширења изграђеног ткива, као и изградња нелегалних и неформалних објеката или делова насеља (Спалевић, 2013).

У паметним градовима, становништво је део његове структуре те се интерактивност између грађана и њихових активности сматра битним начелом. Град је, самим тим, ефикасан, интерактиван и флексибилан систем (Тодоровић, 2014). Такво поимање града се односи на одрживе градове XXI века, а супротно је концептима монофункционалних и моноцентричних градова.

Карактеристике које креирају слику паметног града су економија, људи, управљање, мобилност, околина и живот (Giffinger, Haindlmaier, 2010). Поједине карактеристике паметног града сачињавају темељ овог истраживања. У раду, концепт паметног града се огледа кроз факторе као што су паметна околина и паметна мобилност. Претпоставља се да

одржив и паментан град је онај који се развија у складу са природним условима и који штити своје природне ресурсе. У сфери паметне мобилности налази се локална приступачност, на основу које је формиран један од фактора у анализи (Прилог 3).

Еколошки град своја упоришта проналази у поштовању природних, морфолошких одредница простора и очувању елемената природне средине. Елементи еколошког града препознају се у испитивању потенцијала и ограничења морфологије терена на градској територији. Са једне стране, неповољни и нестабилни терени могу представљати ограничење ширењу изграђених зона у граду, али са друге стране, адекватно су упозорење и смерница за квалитетан развој еколошког и економичног града. Поштујући законитости природних и вештачких елемената урбаног простора, могуће је остварити концепт планиране концентрације становништва и објеката у руху одрживог града. На тај начин би се последице неусмераване или стихијске урбанизације, што је карактеристика урбанизацијског процеса у Србији и Београду, смањили, а процес потенцијалне изградње одвијао у складу са морфолошким законитостима града.

Тези еколошког града су блиска начела безбедног града. Основна начела безбедног града своде ризике појава природних непогода на минимум што је подржано „паметним“ и смисленим начином коришћења површина у граду (Chen, 2016).

Фактори као што су удаљеност од саобраћајница и од општинских центара, на основу којих се анализира простор Града Београда, функционално и научно одговарају постулату компактног, али и повезаног града. Изабрани просторни фактори подржавају идеју повезаног града јер стављају акценат на приступачније зоне и мале раздаљине. Идеја повезаности у граду тежи економичном коришћењу простора, те може бити квалитетно средство за заустављање процеса ширења изграђеног дела града.

5.2.1. Поступак формирања слојева у ГИС окружењу

Сви фактори су детереминисани у складу са начелима компактног, повезаног, еколошког и безбедног града. За сваки фактор је, у софтверском ГИС окружењу, креирана база геоподатака и картографски слој. Формирање појединих фактора захтева дигитализацију са аналогних картографских подлога и складиштење гео-објеката у векторском формату, у форми тачке, линије или полигона. У поступку припреме слојева сви векторски гео-објекти конвертовани су у растерски формат ради хармонизације са осталим слојевима. За све наведене поступке истраживања коришћен је софтвер ArcMap верзија 10.7. Поступак креирања слојева представљен је у даљем тексту.

5.2.1.1. Фактор 1 – Нагиб терена

Истраживања природне компоненте у градовима улазе у домен изучавања дисциплина блиских геологији, геоморфологији и физичкој географији. Истраживања природних услова на одређеном простору подразумевају изучавање утицаја и веза различитих елемената природне средине и човека (Драгићевић, Филиповић, 2016). Савремена интердисциплинарна област, урбана геоморфологија, у фокус истраживања ставља позитивне и негативне, као и директне и индиректне ефекте урбанизације на природне форме и антропогене структуре у простору, затим опсервацију природних процеса који условљавају развој градова или на било који начин модификују вештачке структуре у простору (Thornbush, 2015). Захтеви за слободним, а атрактивним земљиштем за изградњу, намећу увођење експертизе урбаних геоморфолога у процес одлучивања и планирања јер градња као активност са собом носи

промене у ерозији тла, модификацији облика рељефа, интензитету и повећању ризика од појаве природних непогода и сл. (Bathrellos, 2007). У процесу управљања и планирања одрживог града, стручњаци и истраживачи из дисциплина сродних физичкој географији, могу имати двоструку улогу. Са једне стране представљају подршку у истраживањима природних услова, ресурса и потенцијала и стручна су карика у поступку евалуације природне компоненте простора. Са друге стране, могу бити саставни део процеса мониторинга геоморфолошких појава и процеса у урбаним подручјима, али и утицаја раста и развоја градова на облике рељефа и терен у целини (Cooke, 1976; Mitchell, 1991).

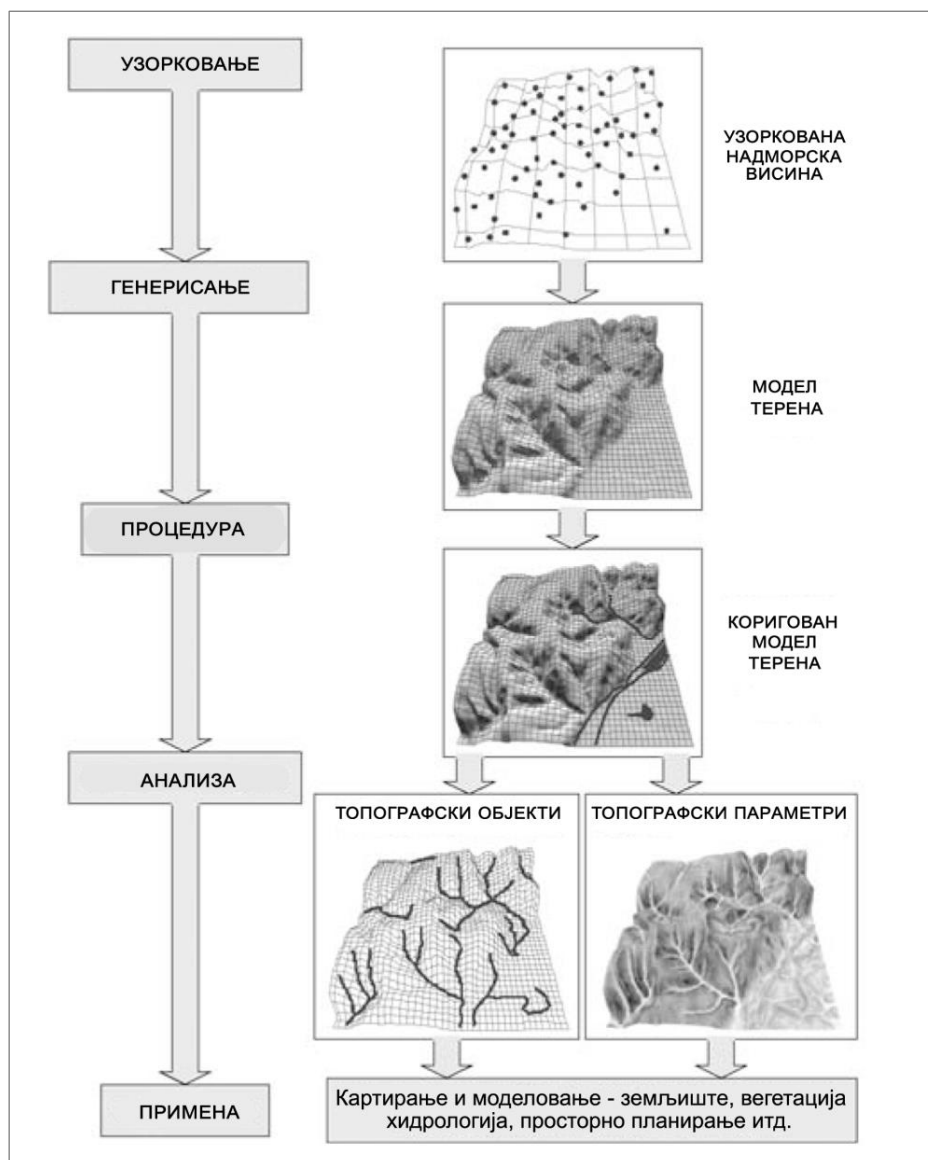
Рељеф је један од основних чинилаца који утиче на формирање географских простора (Vognar, 1992). Поред тога што је основни природни услов, рељеф представља и фактор који може да модификује остале природне услове и процесе, па и сам простор (Ђуровић, Драгићевић, 2017). О валоризацији рељефа, Богнар (1990, стр. 61) каже да „вредновање рељефа међу датостима природне средине представља један од најтежих задатака“. У процесу планирања простора, посебно зона за изградњу, рељеф се представља као потенцијал или ограничење за развој. Често уме да буде измењен услед антропогених активности или процеса. Ђуровић и Драгићевић (2017) наводе да се поред модификације постојећег рељефа, услед антропогених активности дешава и настанак и развој техногених облика рељефа - појава клизишта, плављење објеката у алувијалним равнинама и сл. Облици рељефа, промене и стабилност терена играју кључну улогу у функционалном коришћењу простора (Vognar, 1992). У одрживом планирању простора опсервирају се морфометријске одлике рељефа као и генетски типови, односно облици и различите појаве и процеси (нпр. клижење тла). Данас, један од крупних изазова у планирању савремених градова јесте и заштита геодиверзитета, посебно у урбаним подручјима (Мијовић, 2014).

Почетни корак у истраживањима терена за потребе планирања простора односи се на истраживања морфометријских својстава рељефа. Одлике иницијалног рељефа које могу бити изражене надморском висином, нагибом, експозицијом или рашчлањеношћу, указују на карактер и интензитет рада егзогених сила (Ђорђевић, 1996). Са тим у вези, у просторном и урбанистичком планирању за процес зонирања простора и утврђивања зона повољних за развој одређених делатности раде се анализе морфометријских својстава посматраног простора.

Поступци у квантитативним и квалитативним истраживањима терена и процедуре које се у њима користе, у фокусу су физичкогеографских, геолошких, картографских и компјутерски оријентисаних научних дисциплина. У проучавању и квантификацији терена посебно место заузима геоморфометрија (Pike, 1995). Данас, технике које користи геоморфометрија саставни су део метода и приступа у просторном планирању. Геоморфометрија се темељи на аналитичко-картографском принципу који омогућава приказ топографских атрибута уз подршку компјутерских технологија (Tobler, 2000). У поменутој дисциплини прожимају се методе и знања различитих дисциплина попут математике, геонаука и компјутерских наука (Pike et al, 2009). Evans (1972) препознаје два типа морфометријске анализе – специфични тип који се односи на анализу дискретних обележја Земљине површине (геоморфолошки облици) и општи тип који у анализама третира континуирану површину (Скица 26).

Најчешће се у анализама које користе континуиране податке о Земљиној површини, надморским висинама, нагибима, експозицијама и сл. као подлога користи дигитални модел висина (*Digital Elevation Model - DEM*). Прва дистрибуција овог модела, који је осмишљен од стране *U.S. Geological Survey*, започета је 1974. године. Дигитални модел висина је потпуни приказ Земљине површине и представља сет тачака гридне (решеткасте) структуре (Hengl, Evans, 2009). Гридне ћелије су најчешће у облику квадрата чија темена представљају висинске тачке, а странице су паралелне са осама координатног система (Бајат, 2004). У

односу на дизајн дигиталног модела висина, подаци могу бити ускладиштени у растерском (правилном) односно векторском (неправилном) формату (Li et al., 2005). Свака тачка може бити трансформисана у x и y координатом систему са податком о надморској висини (z вредност). Елевациони подаци у растерском окружењу бележе се као атрибут који се приписује свакој растерској ћелији тј. пољу (Wang, Hofe, 2007; Hengl, Evans, 2009).



Скица 26. Припрема и анализа топографских атрибута компјутерском манипулацијом (Pike et al, 2009, стр. 7)

На темељу геоморфометријских техника, у овом раду је урађена анализа топографске површине Града Београда. Анализе топографије градова припадају општем типу где је простор опсервиран као континуирана површина. Морфометријске одлике које се најчешће опсервирају током евалуације простора, за потребе просторног планирања, су хипсометријске одлике, вертикална и хоризонтална рашчлањеност рељефа, нагиб терена и експозиција. У даљем тексту, поред анализе првог фактора, нагиба терена, представљена је хипсометријска структура рељефа Града Београда. Хипсометријска структура је приказана ради бољег разумевања расподеле терена погодних за изградњу и представља додаток у анализи првог фактора.

У просторном планирању и процесу зонирања градова, један од основних топографских параметара у анализи природних услова јесте нагиб терена. Поред тога што је један од основних елемената природне средине који дефинише интензитет ерозивних процеса, нагиб терена помаже при одређивању предиспозиција неког простора за одвијање различитих активности или процеса. За формирање насеља генерално, као и различитих урбаних форми, незаобилазно је разматрање нагиба терена (Ђорђевић, 2004). Такође, фактор нагиб терена је од изузетног значаја у истраживањима и анализама погодности земљишта у урбаним срединама и једна је од главних детерминанти будућег коришћења земљишта.

Примарни топографски атрибут, нагиб терена у некој тачки се дефинише „као угао мерен у вертикалној равни који захвата тангенцијална раван на површ терена у датој тачки са хоризонталном равни у истој тачки“¹⁰ (Бајат, 2004, стр. 17). Нагиб терена дефинише градијент терена који представља вектор који показује правац највећег раста скаларне функције $z=f(x,y)$. Нагиб терена представља магнитуду тог вектора или интензитет промене висине у правцу највеће косине (Бајат, 2004, стр. 15). У раду са растерским форматима у ГИС софтверском окружењу, нагиб једне растерске ћелије представља најстрмији нагиб терена те ћелије. Израчунавање нагиба подразумева процес одређивања разлика између надморских висина суседних ћелија. Количник разлика надморских висина и удаљености између центара суседних ћелија представља угао нагиба растерског поља (Wang, Hofe, 2007). У просторним анализама, параметар нагиб терена се представља континуираним просторним подацима. За изражавање се користе степени (°) или проценти (%) (Pereira, Duckstein, 1993).

Поред математичког израчунавања нагиба терена у ГИС-у, за поступак анализе нагиба у контексту изградње на простору Града Београда, значајан корак је утврђивање вредносне скале нагиба терена. Припремна фаза се, дакле, односи на формирање евалуационе скале на основу које се утврђује распон односно нумеричка интервална вредност фактора. Квалитативна категоризација је поступак којим се нумеричке вредности фактора конвертују у описну евалуациону оцену фактора. Категоризација је уско детерминисана пољем истраживања те се фактор посматра у функцији изградње. Циљ је издвојити категорије нагиба, од најповољнијих до најмање повољних површина за изградњу.

Познато је да су равничарски терени пожељнији за насељавање и изградњу од брдовитих и планинских терена. Теренима повољним за изградњу сматрају се терени са благим нагибима или равничарски терени. То су простори који не захтевају грађевинске интервенције приликом уређења земљишта за изградњу. Различита су мишљења аутора о категоријама нагиба повољним за изградњу, али је већина сагласна да су земљишта са нагибима који не прелазе 5% најпогоднија за лоцирање и изградњу стамбених и индустријских објеката (Максимовић, 1965; McNarg, 1969; Vognar, 1990; Бурсаћ, 1996; Ђорђевић 1996; 1998; 2004; Јевремовић, 2003; Wang, Hofe, 2007). Бурсаћ (1996) наводи да најнижи терени (до 0,5% нагиба) нису и најповољнији јер се на тим теренима јављају ограничења са становишта хидролошких одлика - нпр. високе подземне воде. Међутим, уколико не постоје хидролошка и друга геоморфолошка ограничења, терени са нагибима до 5% сматрају се најповољнијим за изградњу. Домаћи аутори, географи, просторни планери и урбанисти наводе да су за насељавање и изградњу објеката, без већих улагања у модификовање и прилагођавање терена потребама градње, најповољнији терени са нагибом и до 12%. Максимовић (1965) сматра да је у урбанистичком пројектовању дозвољена изградња на заравњеним теренима нагиба до 8%, док се изградња централних градских зона препоручује на нагибима до 4%. С

¹⁰ Математички израз: $S = \sqrt{\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)^2} = \sqrt{z_x^2 + z_y^2}$

где је dz/dx – парцијални извод површи у правцу x координатне осе (апсисе), а dz/dy – парцијални извод површи у правцу y координатне осе (ординате).

друге стране, земљишта са нагибом изнад 25% нису погодна за изградњу. Већи нагиб носи са собом веће трошкове изградње, што економски посматрано није исплативо, али и отвара и питања безбедности становништва и повећава ризик од појаве клизишта, одрона и сл. (Бурсаћ, 1996). Пожељно је да терени са већим нагибима буду под шумским или травнатим покривачем. У пракси је за потребе просторног планирања и планирања насеља често коришћена следећа категоризација: до 5° (0-8,75%), 5-12° (8,75-21,26%), 12-16° (21,25-28,6%) и изнад 16° (више од 28,6%) (Ђорђевић, 1996; 1998; 2004). Са инжењерско-геоморфолошког аспекта, Богнар (1990) наводи пет кластера нагиба терена – 0-2° (0-3,5%), 2-5° (3,5-8,75%), 5-12° (8,75-21,25%), 12-32° (21,25-62,5%) и 32-55° (62,5-142,8%). У иностраној научној литератури, аутори се слажу око постојања четири категорије нагиба терена - до 5%, 5-15%, 15-25% и изнад 25% (McHarg, 1969; Wang, Hofe, 2007).

Одабир најадекватније категоризације нагиба терена умногоме зависи од природних одлика простора који је предмет проучавања. За категоризацију нагиба у докторској тези, консултована су мишљења домаћих и страних аутора. У анализи нагиба, сви нагиби су изражени у %. За анализу погодности земљишта за територију Града Београда одабране су четири категорије нагиба терена (Табела 4).

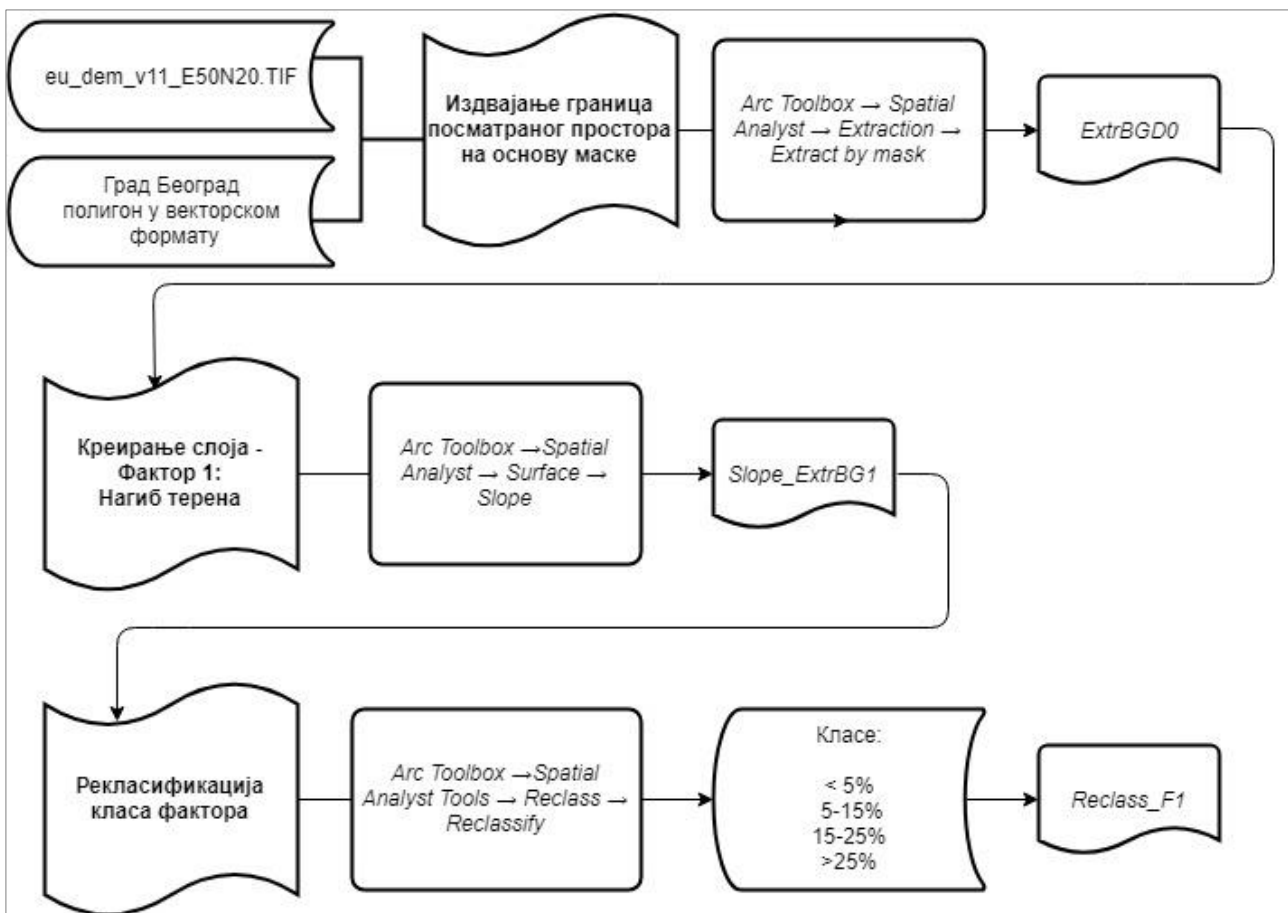
Табела 4. Оцена утицаја нагиба терена за изградњу

Нагиб терена (%)	Нагиб терена (°)	Категорије нагиба терена	Оцена
< 5%	< 2,85	Врло погодан терен	5
5-15%	2,85- 8,5	Погодан терен	4
15-25%	8,5-14	Слабо погодан терен	2
> 25%	> 14	Непогодан терен	1

У анализи погодности земљишта у региону Београда за припрему слоја првог фактора коришћен је дигитални модел терена (ДМТ). Дигитални модел терена је, као што је већ наведено, 3D приказ Земљине површине креиран од података о висини терена. Коришћени модел је део EU-DEM пакета у којем су ускладиштени подаци за територије 39 земаља чланица Европске уније и 6 земаља кандидата, у које спада и Србија. То је хибридни производ настао као комбинација података SRTM и ASTER GDEM на основу пондерисаног усредњавања. Картографска и растерска подлога за анализирани слој представља документ *eu_dem_v11_E50N20.TIF*¹¹. У EU-DEM пакету креирани су производи попут нагиба терена, експозиција и приказа рељефа на основу комбиновања светлости и сенки. Пакет садржи 25 листова, а сваки лист покрива простор величине 1000x1000 km. Сетови података су преузети у GeoTIFF формату. Елевациони гريد из дигиталног модела терена омогућио је креирање грида нагиба терена, а касније и рекласификацију. Величина растерских поља је 25x25 m (ЕЕА, 2015). Идентична резолуција је коришћена за формирање слоја сваког фактора, као и композитног слоја.

Поступак израде слоја нагиб терена је пролазио кроз неколико фаза као што је приказано на дијаграму 1.

¹¹ Растерски документ је преузет са официјалног сајта Copernicus, Europe's eyes on Earth - Land monitoring service - Imagery and reference data: <https://land.copernicus.eu/>



Дијаграм 1. Процедура формирања слоја Нагиб терена

5.2.1.2. Фактор 2 – (По)плавне зоне

Поплава се дефинише као појава повремених изливања великих вода из речног корита (Ranke, 2016). Оне настају „кад прилив воде у речно корито премашује капацитет природног ретензирања или инфилтрације“ (Драгићевић, Филиповић, 2016, стр. 202). Поплавна подручја су, често, заравњени терени око корита река који приликом изливања акумулирају флувијални материјал (Benito, 2013). Поплаве спадају у групу хидролошких природних непогода.

Кроз историју, људи су користили водотокове и насељавали речне долине ради економичне експлоатације воде и плодног земљишта у алувијалним равнинама (Benito, 2013). Од давнина су простори непосредно уз речне токове препознати као атрактивне локације за изградњу и насељавање. Ипак, и поред своје атрактивности, терени непосредно уз речне токове представљају и ризичне просторе са становишта појаве поплава. Abbott (2017) назива коцкарима становништво чије се преференције односе на насељавање плавних подручја. Однос реке и човека нипошто није једносмеран. Урбанизацијским и антропогеним деловањем значајно се мења морфологија речних корита, долина и сливова, као и капацитет сливних подручја. Антропогени утицај на иницијални флувијални рељеф је највидљивији кроз инжењерске и грађевинске интервенције у регулацији корита реке (Ranke, 2016). Индиректно, човек утиче различитим начинима коришћења околног терена, градњом стамбених објеката и инфраструктурних система, обрађивањем пољопривредног земљишта, крчењем шума и др.

У домену савремене науке, поплаве се изучавају као природна непогода, те је за истраживаче, просторне планере, локалну управу и становништво, изазов предвидети промене у режиму и водостају река, с једне стране, и израдити адекватну стратегију заштите друштва и животне средине од негативног дејства вода и поплава (Ranke, 2016). У процесу планирања, управљања или одлучивања у домену града, заштита од поплава и природних непогода, генерално, је један од најважнијих задатака и обавеза.

Изливања река могу изазвати поремећаје у функционисању урбаних система. Често, неодговарајуће управљање градом може да повећа рањивост простора на одређену непогоду. Додатни камен спотицања у процесу управљања градом, са аспекта заштите од природних непогода, је слаба комуникација између стручне јавности, доносиоца одлука и комуналних служби (Pelling, 2003).

Поплаве, заједно са клизиштима, су природне непогоде које се у Србији најчешће дешавају. Према врсти узрока, највећу фреквенцију догађања у Србији имају поплаве изазване кишом и отапањем снега, поплаве настале услед коинциденције великих вода, ледене поплаве, бујичне поплаве, затим поплаве изазване клижењем земљишта или рушењем брана (Гавриловић, 1981).

У савременим изучавањима природних непогода, нови концепт „живети са поплавама“ доноси хуману и еколошку димензију у планирање и уређење простора (Драгићевић, Филиповић, 2016). Јасно дефинисани стандарди градње и препоруке за насељавање креирани на основу предикција појава великих вода и дефинисаних потенцијално плављених зона представљају најефикасније средство за одбрану од поплава.

Систем планирања у Србији показује слабу посвећеност проблему заштите простора од природних непогода што имплицира и слабу заштиту од непогода. Мала посвећеност природној и еколошкој димензији у просторним и урбанистичким плановима последица је непотпуности и недоступности података о ризицима од могућих природних непогода, недовољног капацитета локалне управе и стручних служби у домену управљања ризицима, као и неадекватних правних и техничких регулатива (Драгићевић и др, 2009). Наведене одлике система планирања су резултат непознавања природних ограничења простора и непостојања адекватних база података и јасно дефинисаних зона ризика (Dragicevic et al, 2011).

Један од неопходних задатака у поступку планирања намене земљишта у градовима и одређивању степена концентрације физичких структура и инфраструктурних објеката у простору јесте изучавање угрожености и осетљивости простора (Драгићевић и др, 2009). Познато је да се велики број градова у Србији сусрео са феноменом бесправне изградње и да су неретко за градњу бирале локације у потенцијално плавним подручјима и алувијалним равнима река. Ђуровић и Драгићевић (2017) сматрају да се простор за ширење изграђеног ткива града не сме тражити на површинама на којима је евидентирано плављење терена. Abbott (2017) наводи да је један од стандардних приступа за смањење негативних последица од појаве поплава забрана градње на теренима који су потенцијално угрожени од 100-годишњих великих вода. У вези са наведеним, обавезан сегмент у процесу планирања будуће изградње мора разматрати природну цикличност речних токова и мора бити усклађен са дефинисаним плавним зонама.

Једно од основних начела за одабир фактора у анализи погодности земљишта настало је као одговор на досадашњу планерску праксу и занемареност изучавања природних услова за функционисање урбаних система. У дисертацији, поплаве се тумаче и изучавају као

ограничења у планирању и уређењу града, односно ограничења ширења изграђеног појаса града.

Детерминисање плавних зона једна је од најзначајнијих активности у процесу заштите и одбране од поплава и планирања простора за потребе изградње зона за насељавање, индустрију, комерцијалне сврхе и сл. У водопривредној пракси у Србији је уобичајено да се насељена подручја бране од 100-годишње велике воде, а пољопривредна подручја од 20-годишње велике воде. Отуда се плавне зоне дефинишу у односу на речни протицај одређене вероватноће појаве. У случају бујичних водотокова на подручју Града Београда, плавне зоне дуж појединих водотокова би, такође, требало детерминисати за 100-годишњу велику воду (Град Београд, Градска управа, 2005).

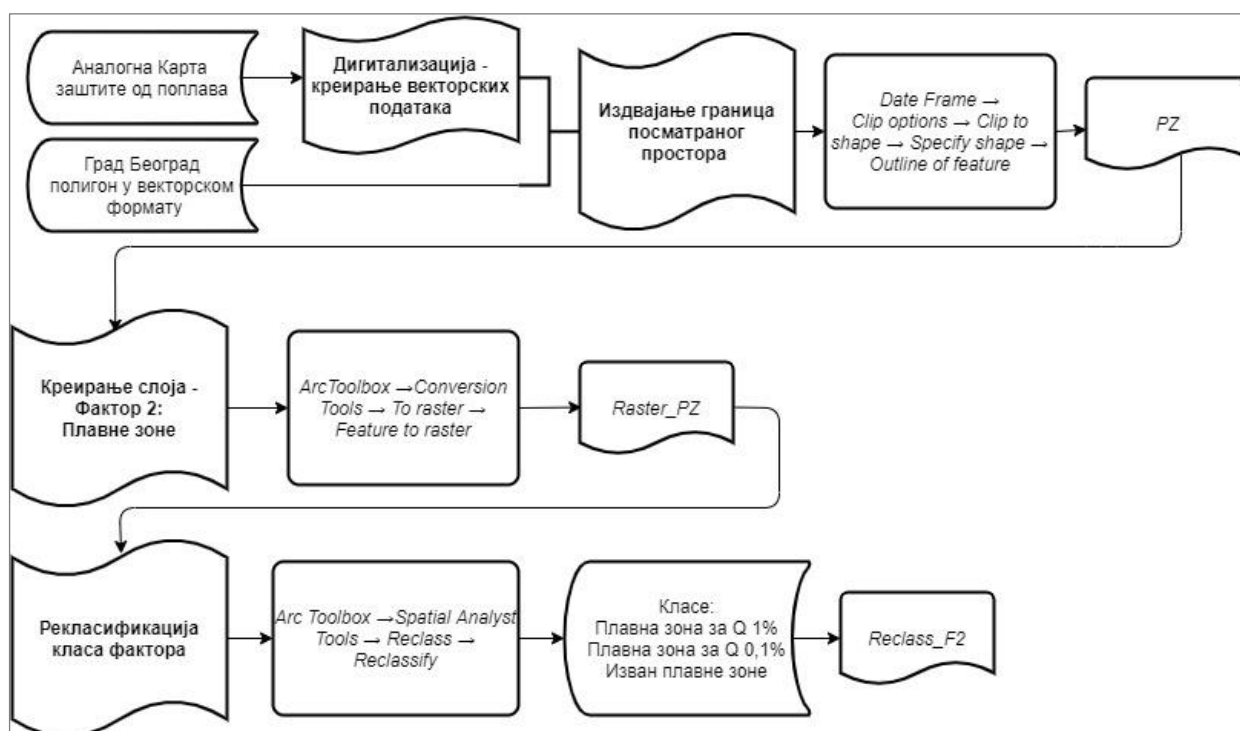
У складу са наведеним, у евалуацији површина Београда и формирању другог фактора у анализи преклапања слојева, коришћени су подаци о плавним зонама изведени на основу процене појаве 100-годишњих и 1000-годишњих великих вода. Статистички гледано, 100-годишња поплава има 1% шансе да се појави било које године (Abbott, 2017). У поступку креирања подлоге фактора, за одређивање потенцијално плављених зона коришћене су карте угрожености од поплава мале вероватноће појаве (вероватноћа догађаја 0,1% односно повратни период 1000 година) и средње вероватноће појаве (вероватноћа догађаја 1%, односно повратни период 100 година). За детерминисање плавних зона у сливу Дунава коришћени су резултати пројекта *SoFPAS* (Влада Републике Србије, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, 2012), као и подаци из *Студије унапређења заштите од вода у сливу реке Колубаре* (Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2016). За детерминисања плавних зона на бујичним токовима као основа користили су се подаци из *Плана одбране од бујичних поплава за територију града Београда* (Град Београд, Градска управа, 2005). Такође, консултована је картографска грађа из одељка Заштита од поплава из документационе основе *РППАП Града Београда* (Регионални просторни план административног подручја Града Београда, 2011), као и документациона грађа из *Водопривредне основе Србије и Водопривредне проблематике на територији Града Београда* (Влада Републике Србије, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, 2001; Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2002).

Основни критеријум за одређивање обележја фактора био је - да ли се посматрана површина налази унутар граница плавних зона мале и средње вероватноће појаве поплава или је површина ван тих зона. Категоризација простора, према погодности земљишта за изградњу, извршена је према категоријама у којима је земљиште погодно, условно погодно и непогодно за изградњу (Табела 5). Категорији непогодног земљишта припадају плавне зоне 100-годишњих великих вода под којим се подразумевају и поплавне зоне бујичних токова. Условно погодним теренима се сматрају они терени који су угрожени од појаве 1000-годишњих великих вода.

Табела 5. Категорије погодности земљишта за изградњу

Плавне зоне	Категорија	Оцена
Изван плавне зоне	Погодно земљиште	5
Плавна зона за Q 0,1%	Условно погодно земљиште	3
Плавна зона за Q 1%	Непогодно земљиште	1

У поступку израде слоја за фактор Поплавне зоне, почетни корак подразумева дефинисање потенцијално плављених површина за Q 0,1%, Q 1% и зоне бујичних поплава (Дијаграм 2).



Дијаграм 2. Процедура формирања слоја Поплавне зоне

5.2.1.3. Фактор 3 – Клижење тла

Клизишта се, у ширем смислу, дефинишу као „гравитациона кретања стенских маса и тла низ падину“¹². У правној легислативи, дефинишу се као „вид ерозије земљишта која се одвија под утицајем природних и сеизмолошких прилика при чему се део стеновите или растресите масе одваја од подлоге и неконтролисано клизи по клизној површини“ (Закон о планирању и изградњи, 2019). Приликом појаве клизишта дешава се „споро, постепено или релативно брзо и изненадно кретање (цепање - обурвавање - клижење) површинских растреситих и неотпорних слојева“ (Лазаревић, 2000, стр. 15).

У сфери дисциплина које проучавају природне непогоде, клизишта се дефинишу као литосферске непогоде, те као такве спадају у групу (заједно са поплавама) најучесталијих природних непогода у Србији (Драгићевић, Филиповић, 2016). Чак је око 25% територије државе угрожено од појаве клизишта и одрона (Novković et al, 2014). Abolmasov et al. (2017) истичу да су клизишта велика претња човеку, посебно услед непланског и стихијског коришћења земљишта.

Процес клижења је понајвише развијен у зонама растреситих и неотпорних неогених седимената, јер су неогене творевине подложне лакој механичком распадању (Јовановић, 1955; Лазаревић, 2000). У тим зонама, учесталост појаве клижења тла зависи од глиновите компоненте у подлози. Најчешћа појава клижења тла у вези је са теренима у којима непосредно испод топографске површине постоји глиновити слој изнад којег се налази

¹² <http://geoliss.mre.gov.rs/beware/brosura/>

порозна, растресита и декомпонована стенска маса. Клизишта се могу појавити и у флишним серијама, чијим се распадањем формирају дебели покривачи, који услед засићења водом, потенцијално могу бити покретачи клизишта (Драгићевић, Филиповић, 2016). Поред наведених стена, клижење тла се одвија и у лапоровито-глиновитим стенским масама, елувијално-делувијалним наслагама и др.

Примарни услови процеса клижења су структура геолошке грађе, петрографски састав, рељеф (рашчлањеност и нагиб терена) и климатски услови (температура и падавине). Нагиб терена утиче на гравитациону снагу клижења и доприноси отпочињању процеса клижења. Процес клижења је карактеристичан за степеничасте и таласасте падине. Предиспозиције за појаву клизишта често имају оне падине и терени са нагибима већим од 20° (Драгићевић, Филиповић, 2016), односно 30° (Лазаревић, 2000).

Човек се сматра најваријабилнијим чиниоцем клизишног процеса. Са једне стране делује као узрочник, док је, са друге стране, модификатор процеса клижења. Човек-модификатор у простору може изазвати значајне геоморфолошке и антропогеографске последице (Лазаревић, 2000). Неке од антропогених активности које утичу на клижење тла су грађевински радови и интервенције у простору, деградација природног покривача, крчење шума, пољопривредна производња и др. Неретко се дешава да се активира процес клижења тла на теренима у којим се изводе саобраћајни и грађевински захвати, као што су изградња железничких пруга, друмских саобраћајница и др.

Геоморфолошки процес клижења утиче на намену коришћења површина у насељима и условљава интензитет привредних активности и делатности на одређеној површини (Ђуровић, Драгићевић, 2017). У урбаном контексту, кретање неотпорних слојева земљишта онемогућава просторно ширење градова односно представља ограничење процесу изградње. Површине које су захваћене процесом клижења сматрају се нестабилним и деградираним површинама, које нису погодне за привредно искоришћавање нити за подизање насеља (Јовановић, 1955). Изградња објеката различитих намена на теренима предиспонираним за клизиште значајно доприноси нарушавању геостатичке равнотеже (Novković et al, 2014).

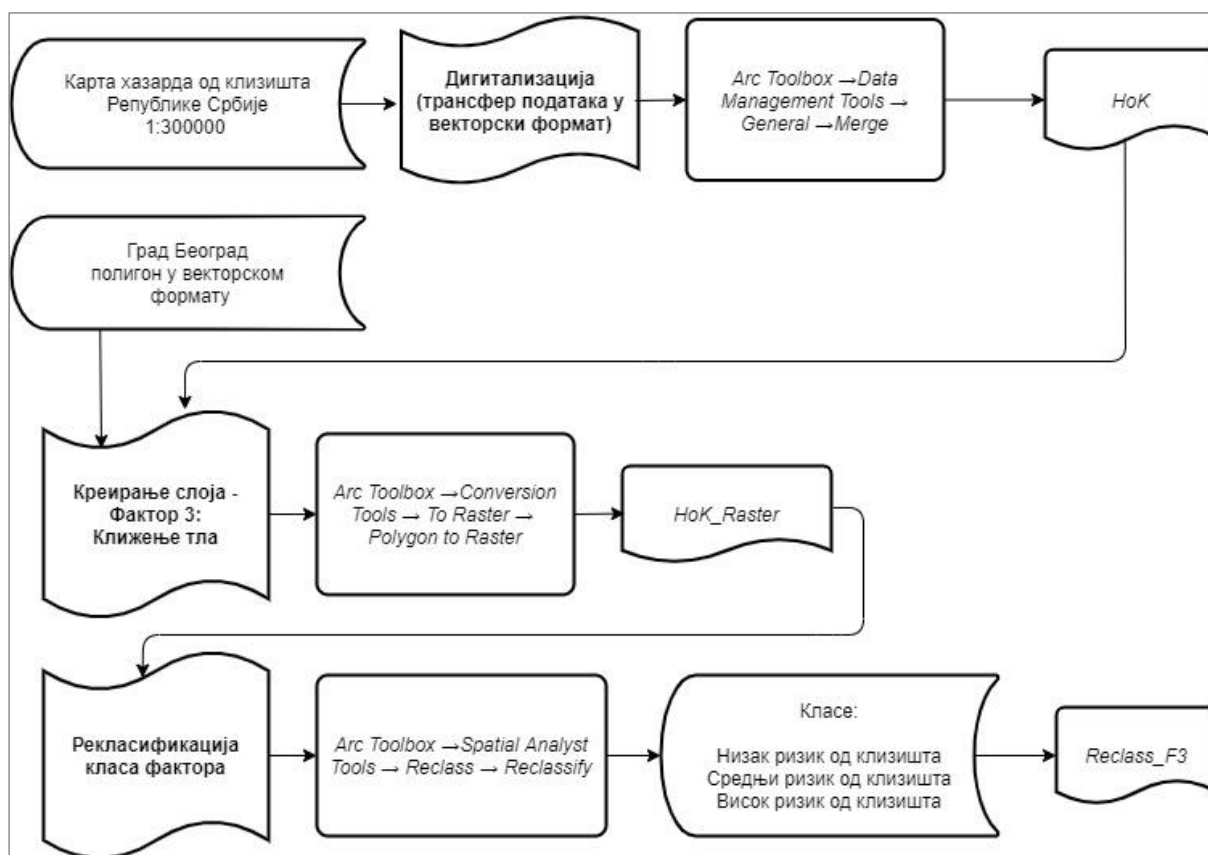
У процесу припреме и уређења простора за одређену намену, пре свега за изградњу, у Србији, постојање појава клижења тла се не разматра као условни или ограничавајући фактор. У систему планирања у Србији, евидентно је да се приликом планирања зона за изградњу не консултују стручни материјали о стабилности падина нити адекватне картографске подлоге (Ђуровић, Драгићевић, 2017). Препреку у правилном и функционалном просторном и урбанистичком планирању представља, такође, непостојање катастра клизишта за целу територију државе (Novković et al, 2014). Уочавање и издвајање потенцијалних зона клижења тла је један од најважнијих мера у заштити простора, али и у планирању будућих активности и начина коришћења градских површина (Драгићевић, Филиповић, 2016; Ђуровић, Драгићевић, 2017).

За анализу угрожености простора од појаве клизишта и формирање слоја трећег фактора коришћена је Карта хазарда од клизишта РС, размере 1:300.000¹³. Одабир картографске подлоге и извора података је последица непостојања јединственог катастра клизишта за цео простор административног подручја Београда. На основу наведеног извора, детерминисане су зоне ниског, средњег и високог хазарда од клизишта (Дијаграм 3). Ради потпуније анализе клижења тла на територији Града, опсервирани су и подаци из Катастра клизишта. Систем са подацима о клизиштима на простору ГУП-а настао је у периоду од 2007. до 2009. године у

¹³ Министарство рударства и енергетике РС, Геолошки завод, Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду (2019). Карта хазарда од клизишта Републике Србије.

оквиру пројекта *Истраживање терена за израду катастра клизишта подручја ГУП-а Београд*¹⁴.

Нестабилне падине, заједно са потенцијалним и активним клизним површинама могу се користити као улазни фактор у анализи. Нажалост, због непостојања обједињених података о појавама клижења тла и активности клизишта за простор ГУП-а и ширу, спољну зону Града, било је немогуће у анализу уврстити фактор који би опсервирао само постојање појаве без обзира на актуелни кинематски статус појаве. То би условило поједностављено и дихотомно оцењивање погодности терена за функцију изградње. Из тог разлога, у анализи је коришћен хазард од клизишта. Коришћење показатеља хазард од клизишта, као валоризационе основе у евалуацији простора Београда, омогућило је да се прошири распон категорија, а самим тим и оцена, погодности терена са аспекта изградње.



Дијаграм 3. Процедура формирања слоја Клижење тла

У првим фазама поступка детерминисања хазарда од клизишта, утврђене су категорије погодности површина за изградњу у односу на посматрани фактор. Оценом 5 су категорисана погодна земљишта односно све површине које се налазе у зони ниског ризика од клизишта. Условно су погодне површине средњег ризика, док непогодне површине, евалуиране оценом 1, припадају зони високог ризика од клизишта (Табела 6).

¹⁴ Носилац израде пројекта је Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду; пројекат је финансиран од стране Града Београда и Дирекције за градско грађевинско земљиште.

Табела 6. Категорије погодности земљишта (за изградњу), на основу хазарда од клизишта

Зоне хазарда од клижења тла	Категорија	Оцена
Зона ниског хазарда	Погодно земљиште	5
Зона средњег хазарда	Условно погодно земљиште	3
Зона високог хазарда	Непогодно земљиште	1

5.2.1.4. Фактор 4 – Удаљеност од саобраћајница првог реда

Са гледишта савременог развоја градова, процес планирања се, у великој мери, заснива на начелима повезаног или умреженог града. Умрежавање је један од захтева одрживог развоја градова и представља темељ у истраживањима односа између елемената градске средине и међусобних утицаја саобраћајних система и коришћења земљишта у градовима (Curtis, 2008).

Често се у изучавањима градова, која се темеље на концепту умреженог града, као показатељ наводи приступачност. Приступачност се разматра као један од главних чинилаца развоја града, а уједно је и неопходан услов за економски и просторни развој града (Bozzani-Franc, l'Hostis, 2010). Приступачност је релативни квалитет који се, у изучавањима градова, додељује одређеној локацији, зони или простору, посматрано кроз његове везе са транспортном мрежом и близином урбаних центара. С обзиром на то да се приступачност дефинише као потенцијал за интеракцију између елемената градске средине, тиме се претпоставља просторна расподела активности око приступачније тачке у простору (Hansen, 1959). Све локације у градовима поседују одређени степен приступачности (Garner, 1967). На основу процене степена приступачности локације може се утврдити и њена потенцијална атрактивност. Локације (зоне) које су приступачније од других често повећавају ниво атрактивности простора. Близина инфраструктурне и супраструктурне мреже у великој мери утиче на ниво атрактивности локација у граду.

Евалуација приступачности одређених површина је саставни део истраживања урбаних система и модела, али исто тако и значајан извор информација о просторној организацији урбаних подручја (Hogner, 2004). Мерење приступачности локација у градовима представља значајну карику у проучавању и идентификацији потенцијала за развој градова (Bozzani-Franc, l'Hostis, 2010). Посматрано кроз време, адекватне мере приступачности могу подржати полицентричан развој урбаних система. Приступачност се репрезентује мерењем растојања између просторних тачака тзв. мерама удаљености (дистанци). Израчунавање удаљености је могуће извршити једноставнијим или сложенијим мерењима. У једноставне мере спада нпр. еуклидска дистанца, док се под сложеним мерама подразумевају мерења просечне брзине путовања или просечног времена путовања између две локације (Hansen, 2009).

Концепт приступачности је један од кључних елемената у урбанистичком и просторном планирању, као и у планирању саобраћајних система (Hansen, 1959). Саобраћајна мрежа је један од генератора развоја градова. Често саобраћајни системи условљавају трансформације у земљишном покривачу и начину његовог коришћења. У погледу урбане структуре, близина саобраћајница некој локацији повећава могућност повезивања више активности у краћем временском периоду. Самим тим, у одрживом и планском развоју града, инфраструктурна мрежа се представља као значајна подршка развоју у целини (Wang, Hofe, 2007).

Дуж тзв. „активних“ коридора (саобраћајних праваца) формирају се „активни“ центри односно места појачане агломерације људских делатности (Curtis, 2008). Једна од антропогених делатности је и изградња. Са тим у вези, приступачност одређене локације је

значајан критеријум у одабиру локације за градњу, било стамбених или комерцијалних, пословних објеката. Такође, значајнији транспортни коридори (путеви вишег ранга) активирају простор у непосредном окружењу и на тај начин привлаче „ново“ становништво и „нове“ делатности. Једна од кључних претпоставки приликом одабира фактора који ће учествовати у анализи је та да су простори у близини значајнијих саобраћајних коридора атрактивнији за изградњу и као такви представљају потенцијал за просторно ширење града.

Својство приступачности се мери на основу удаљености између елемената урбане средине. Основу у формирању четвртог фактора чини саобраћајна мрежа Града Београда, тачније путеви од највећег значаја. Према Уредби о категоризацији државних путева (2013, 2015) државни путеви првог реда се класификују као путеви првог А и првог Б реда.

Укупна дужина свих путева првог реда на територији Града Београда износи 293,7 km, од чега је дужина путева првог А реда 116,4 km, а путева првог Б реда 177,3 km. У групу путева првог А реда спадају аутопут (граница са Мађарском – Београд – Ниш – граница са Македонијом и граница са Хрватском - Београд) и обилазница око Београда, док се у групи путева првог Б реда налазе магистралне саобраћајнице и то тзв. Зрењанински пут, Ибарска магистрала и Обреновачки пут. Сви путеви овог ранга су под ингеренцијом ЈП „Путеви Србије“ (Скица 41).

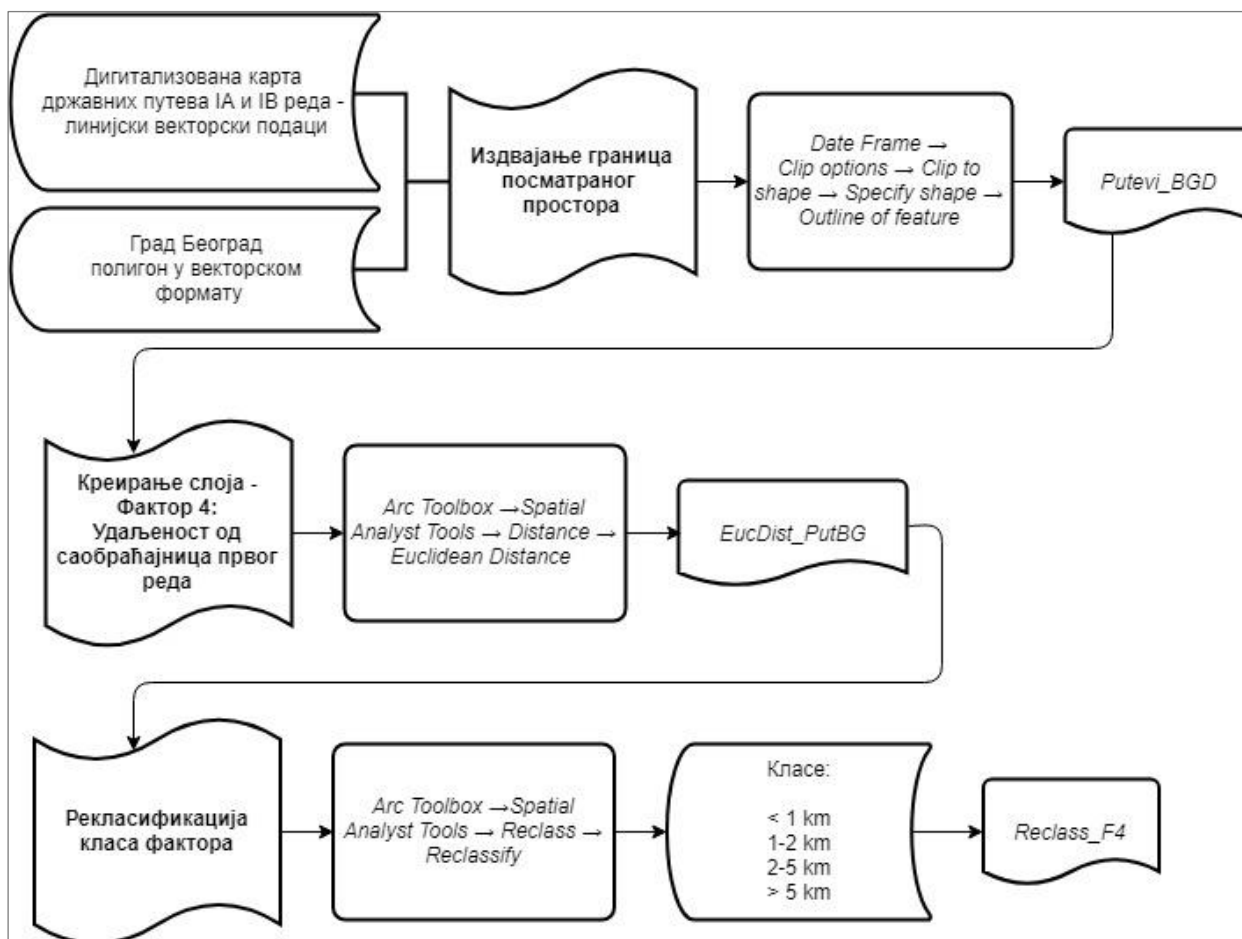
Основа за израду слоја за фактор удаљености од главних саобраћајница је *Дигитализована карта државних путева* урађена од стране ЈП „Путеви Србије“¹⁵. У анализи за мерење удаљености коришћена техника је *Еуклидска дистанца*. За дефинисање погодности терена за функцију изградње детерминисане су четири категорије погодности. Погодним теренима за изградњу сматрају се они терени који су од саобраћајница удаљени максимално 2 km. Неприступачан, а самим тим и терен који је означен као неатрактиван за изградњу се налази на растојањима већим од 5 km. Неприступачни или изоловани терени се налазе у категорији маргинално погодних површина за изградњу (Табела 7).

Табела 7. Категорије погодности за изградњу, према удаљености од саобраћајница првог реда

Удаљеност (km)	Категорије површина	Оцена
< 1	Врло погодне површине	5
1 - 2	Погодне површине	4
2 - 5	Умерено погодне површине	3
> 5	Маргинално погодне површине	2

Према процедури представљеној у Дијаграму 4, а на основу представљених категорија погодности, простор Града Београда је класификован у 4 класе (Скица 40 и 42).

¹⁵ <https://www.putevi-srbije.rs/index.php/референтни-систем>



Дијаграм 4. Процедура формирања слоја Удаљеност од саобраћајница првог реда

5.2.1.5. Фактор 5 – Удаљеност од општинских центара

У средишту истраживања о одрживом развоју и расту градова налазе се модели компактног града у којима се мрежа урбаних форми заснива на малим удаљеностима између урбаних форми. Једно од начела концепата о компактном граду је да се удаљеност од центра града сматра адекватним показатељем атрактивности градске зоне.

У праксама просторног планирања постоји веровање да близина урбаних форми и мале удаљености побољшавају квалитет живота појединца, подстичу здрав развој насеља и промовишу еколошку, социјалну и економску одрживост. Идеја о повезаности простора и становништва налази се у средишту визије о стварању атрактивни(ји)х градова у којима се подстичу веће концентрације становништва, мешовити начини коришћења земљишта и разнолике активности (Gil Solá, Vilhelmson, 2019). Што су одређеном простору доступније различите активности у друштву и граду, то је већи и потенцијал за раст тог простора (Hansen, 1959).

Савремени урбани развој подржава концепт близине и малих удаљености између елемената градске средине. У средишту концепта је идеја компактног града као супротност урбаном ширењу и неодрживом развоју (Van Wee, 2016). Са тим у вези, одлике одрживог града се такође остварују кроз мале удаљености од градског центра (градских центара) или центара рада. Локација ближа центру остварује већи степен приступачности (Hansen, 2009). Већа приступачност одређеној локацији условљава пораст изградње односно ширење

резиденцијалних, комерцијалних и индустријских зона (Hansen, 1959). У проблематици развоја градова приступачност се дефинише као мера близине (удаљености) између две тачке. Израчунавање растојања између две тачке у урбаном простору може се извести на више различитих начина - од једноставних еуклидских дистанци до сложенијих мера приступачности (Ingram, 1971). За потребе дисертације коришћено је начело релативне приступачности које је представљено *Еуклидском дистанцом* између локације и центара општина у београдској агломерацији.

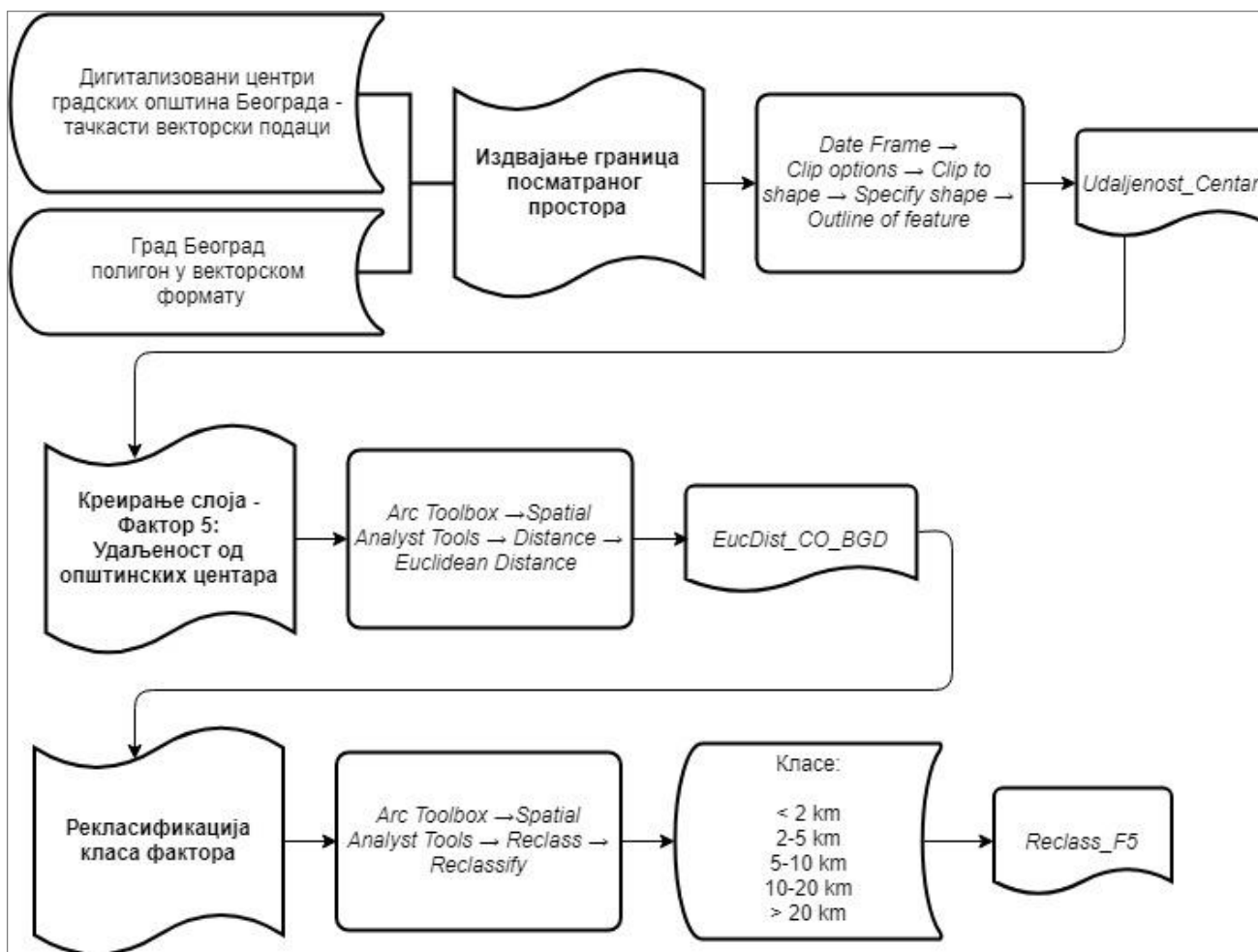
На основу наведених разматрања о мерењу приступачности заснованих на концептима компактног града, основна претпоставка у истраживању и формирању новог слоја је да се у зонама најближим центрима градских општина налазе најпогодније површине за будућу изградњу. Све површине удаљене до 10 km од општинских центара се тумаче као погодне за изградњу. Периферне зоне града, односно зоне на удаљеностима већим од 20 km се дефинишу као маргинално погодне површине за изградњу (Табела 8). Рубови општина су подручја која поседују највише слободних површина. Услед већег распрострањења слободних површина у рубним зонама Града Београда, фактор се уводи са намером да се ограничи просторно ширење града, односно спречи расплињавање изграђеног ткива.

Табела 8. Категорије погодности за изградњу, према удаљености од општинских центара

Удаљеност (km)	Категорије површина	Оцена
< 2	Најпогодније површине	5
2 - 5	Врло погодне површине	4
5 - 10	Погодне површине	3
10 - 20	Умерено погодне површине	2
> 20	Непогодне (маргинално погодне) површине	1

Формирању скале удаљености од општинских центара претходио је поступак дигитализације центара. Као центри општина означене су и дефинисане тачке које у реалитету садрже највећи број објеката јавних служби. У простору, тачка која означава центар је тачка у којој се налазе објекти јавне управе, културе и здравства. Према задатој класификацији удаљености од центара (Табела 12), а на основу Еуклидске дистанце, изведене су зоне погодности површина. На крају поступка израчунавања удаљености, новонастали подаци и карта су конвертовани у растерски формат (Дијаграм 5).

Напомене ради, из даље анализе изузета је централна зона континуирано изграђеног ткива (територије општина Врачар, Стари град и Савски венац). Иако су за слој Удаљеност од општинских центара коришћене тачке које обележавају центре поменутих општина, због тога што су ове зоне већ изграђене, у њима се нису тражиле потенцијалне локације за даљу изградњу.



Дијаграм 5. Процедура формирања слоја Удаљеност од општинских центара у Граду Београду

5.2.1.6. Композитни слој

Завршну фазу у анализи преклапања слојева представља израда композитног слоја. У делу о истраживачким фазама у поступку евалуације земљишта у Београду наведена је методологија, класе својстава фактора као и тежински коефицијенти који су додељени факторима и њиховим својствима (Табела 1 и 2). Класификације фактора из поменутих табела су предуслов за израду композитног слоја. Као што је већ познато, свим факторима је дат подједнак значај, односно дефинисано је да утицај сваког фактора износи 20%. Након формирања слојева и картографских материјала за све изучаване факторе, поступак се завршава преклапањем датих слојева.

У поступку израде композитног слоја користи се функција *weighted overlay* до које се у ArcMap окружењу долази на следећи начин: *Arc Toolbox* → *Spatial Analyst* → *Overlay* → *Weighted Overlay*.

Наставак у процедури формирања финалног слоја представља изузимање заузетих површина из анализе. Том приликом се формира јединствени слој који приказује површине које су слободне за изградњу и просторно ширење града, а у складу су са ограничењима и потенцијалима урбаног простора дефинисаним на основу анализе пет фактора у овом истраживању. За формирање јединственог лејера са слободним површинама за будућу

изградњу коришћена је следећа процедура: *ArcToolBox* → *Analysis Tools* → *Overlay* → *Symmetrical Difference*.

У даљем тексту, интерпретирани су резултати анализе погодности земљишта рађене за простор Града Београда.

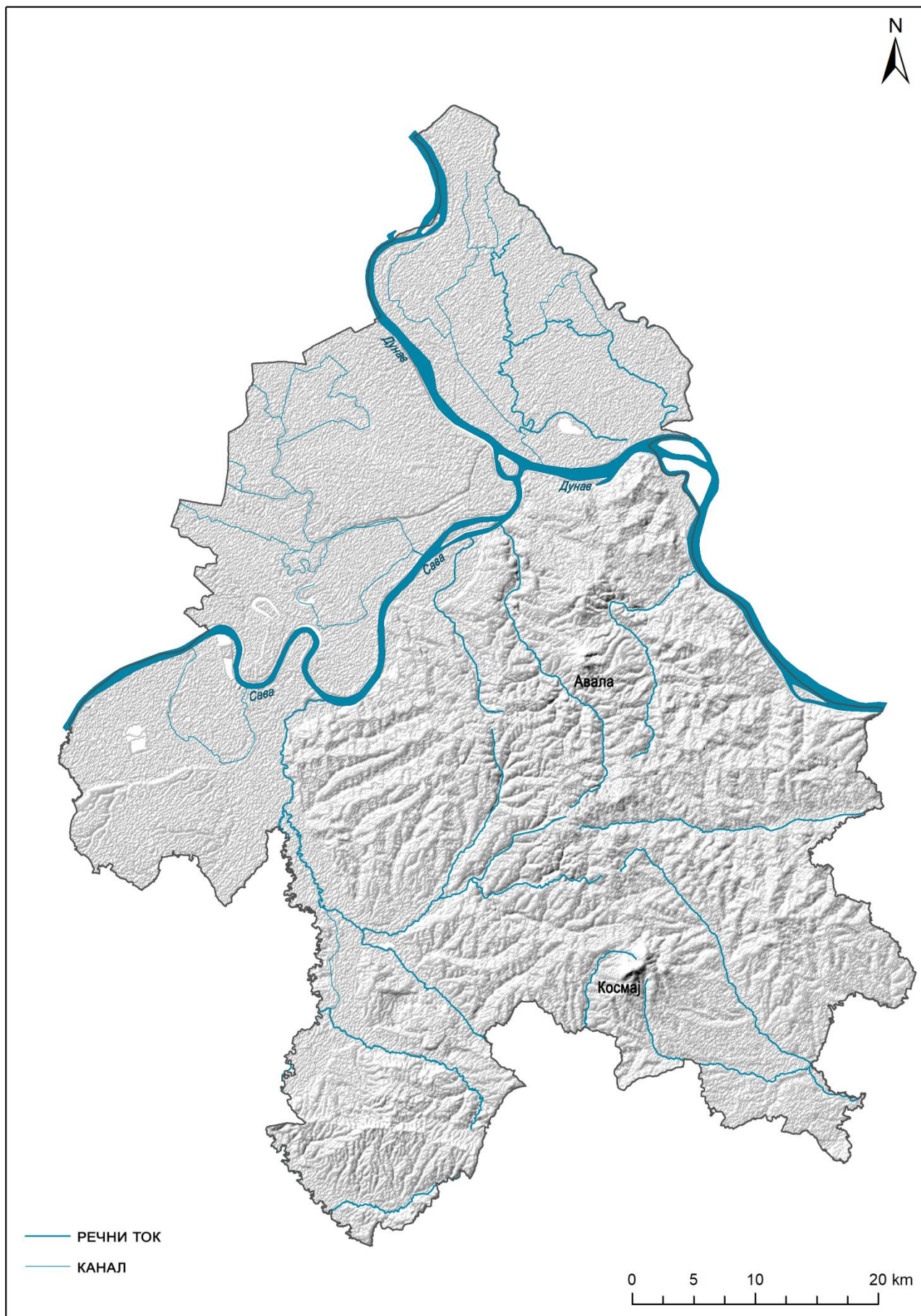
5.3. Евалуација површина у региону Београда

5.3.1. Нагиб терена

Рељеф Града Београда, условно се може поделити на северни, равничарски део града и брдско-планински, јужни део града. Морфотектонску, морфолошку и литолошку границу између северног и јужног дела подручја истраживања односно између басена Панонског мора у северном делу и обода Панонског басена у јужном делу Града представља Панонски одсек (Зеремски, 1960).

Највиши геоморфолошки облици на административном подручју Београда су планине Космај (628 m) и Авала (511 m). Поред њих, у рељефу Београда, према распрострањености, истичу се флувијални, крашки и еолски облици рељефа. Доминантну распрострањеност у морфологији града имају флувијални облици рељефа, посебно речне долине и алувијалне равни. Најизразитије су алувијалне равни Саве и Дунава (Скица 27). Алувијалне равни, као и речне терасе представљају, са једне стране, изузетно повољне просторе за насељавање и изградњу, генерално. Са друге стране, то су простори у којима су поплаве честа појава, како због изливања вода из корита тако и због високог нивоа подземних вода у непосредној близини речних токова. С обзиром да алувијалне равни представљају природне ретензије, често су поплаве природно стање тих простора (Ђуровић, Драгићевић, 2017). У северном равничарском делу Града Београда, најмаркантнији облици рељефа су, мимо пространих алувијалних равни Саве и Дунава, лесне заравни (Зеремски, 1960).

Рељеф јужно од Саве и Дунава је представљен благим формама, широким и плитким речним долинама и пространим благо заталасаним рељефом (Јовичић, 1960). Виши терени су испресецани бројним, краћим водотоковима, те је видљиво да је рељеф шумадијског дела града веома рашчлањен (Зеремски, 1960). Кречњачки терени у јужној зони Београда омогућили су развој крашких облика рељефа. Специфичност београдског мерокраса (тип покривеног карста) чине површински облици рељефа - вртаче, увале и суве долине који су се развили у хоризонталним сарматским кречњацима (Петровић, Гавриловић, 1960; Ранитовић, 1980).



Скица 27. Рељеф Града Београда - дигитални модел терена

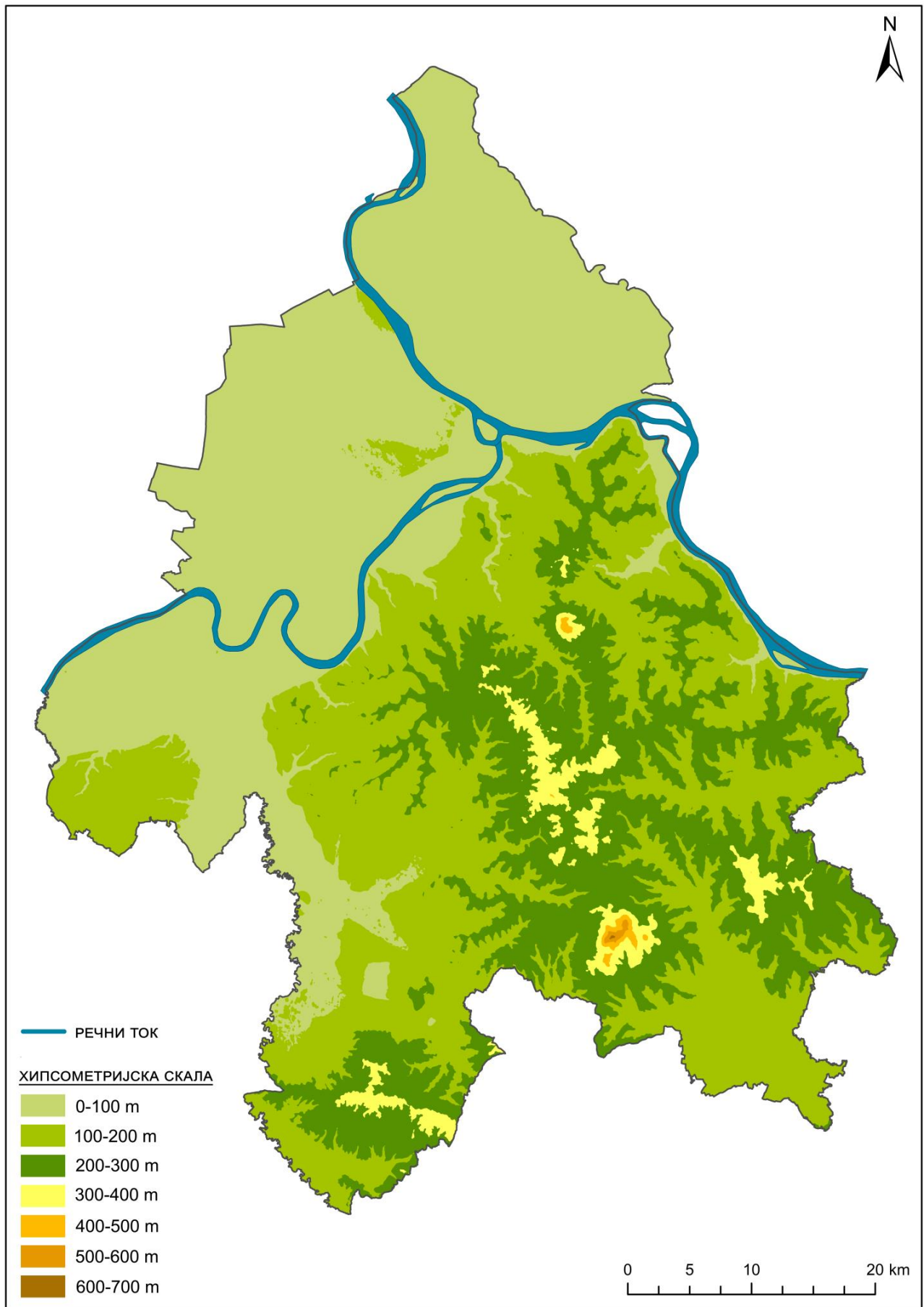
У пракси, истраживања природне компоненте започињу, најчешће, освртом на хипсометријске карактеристике посматраног простора. Хипсометријске карактеристике простора, такође, спадају у основна морфометријска обележја простора. Надморске висине имају директан утицај на климатске карактеристике простора. Такође, утицај висина је у директној вези и са ерозивним процесима и њиховим интензитетом (Ђуровић, Драгићевић, 2017). На основу висинског зонирања рељефа могуће је тумачити индиректан утицај хипсометријске структуре, што је видљиво у чињеници да се са порастом висине смањује број и интензитет људских активности, као и густина насељености (Драгићевић, Филиповић, 2016).

Најнижа тачка у равничарском делу Града Београда износи око 70 m. Посматрано од севера ка југу, висине терена расту, све до највише коте – врха планине Космај (628 m). Стога, релативна висина проучаваног простора износи око 558 m. Београд карактерише средња вертикална рашчлањеност рељефа услед мале разлике између највише и најниже коте града.

Табела 9. Хипсометријска структура рељефа Београда

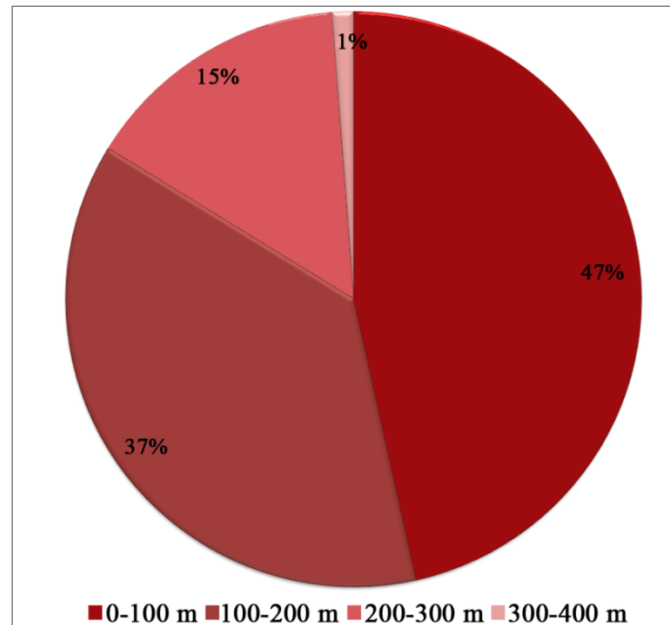
Висински појас (m)	Површина (km ²)	Удео (%)
0-100	1318,48	40,779
100-200	1149,34	35,547
200-300	681,03	21,063
300-400	77,9	2,409
400-500	4,94	0,152
500-600	1,44	0,044
600-700	0,08	0,002
Укупно	3233,21	100

Увидом у хипсометријску структуру рељефа, запажа се да се северни и западни делови Града, налазе, углавном, на надморским висинама од 0 до 100 m. Чак 40,8% територије је у висинском појасу до 100 m, док се у висинској зони изнад 500 m налази свега 1,5 km² територије (0,05%). Око 97% подручја Града простира се на висинама до 300 m (Табела 9). Град Београд припада низијским градовима. Посматрајући вертикално распрострањење Града са аспекта урбанистичког планирања и изградње, Београд се може окарактерисати као град са изузетно повољним положајем, атрактивним за насељавање и изградњу. Ипак, ниски и равничарски терени представљају и потенцијално ризичне површине за насељавање због могућности појаве плављења терена, те се атрактивност посматраног простора за потенцијалну изградњу узима са резервом.



Скица 28. Хипсометријска карта рељефа Београда

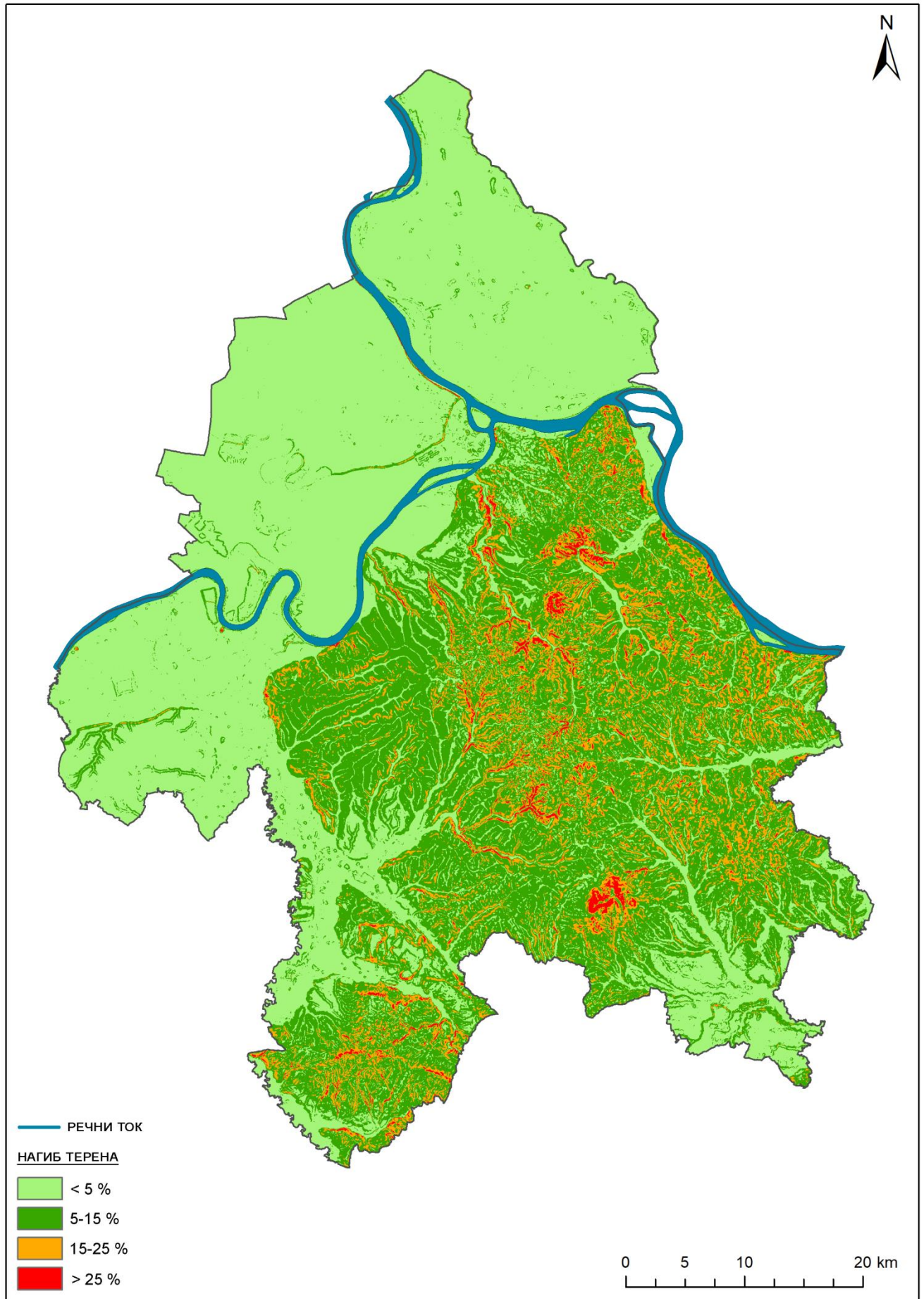
Пошто се рад фокусира на изградњу и изграђене површине, истраживање је употпуњено анализом изграђеног ткива, према висинској зоналности. Резултати те анализе су потврдили да је највећи удео изграђеног ткива Града Београда у висинској зони до 100 m. Од укупно 412,2 km² изграђене територије Града, чак 47% (Скица 29) се налази у најнижем висинском појасу (око 190 km²). На висинама преко 400 m вештачке форме заузимају само 0,12%.



Скица 29. Расподела изграђеног ткива Београда, према висинским појасевима

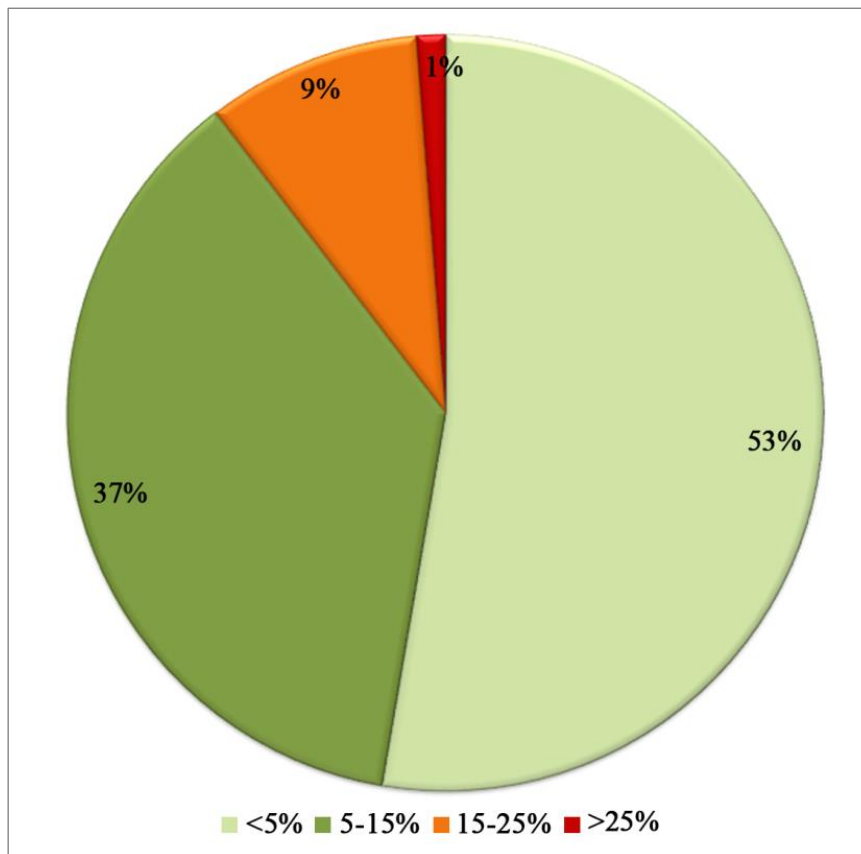
Скоро 85% изграђене зоне Града Београда налази се у равничарском (низијском) делу, до 200 m надморске висине (Скица 29). Познато је да терени са најповољнијим одликама за насељавање, и изградњу генерално, заузимају висинке зоне до 500 m (Ђорђевић, 1996; 2004). Хипсометријска расподела изграђеног дела Београда потврђује чињеницу да је терен Града Београда изразито повољан и атрактиван за изградњу. Са просторног гледишта, повољна хипсометријска структура „дозвољава“ ширење града. Даља истраживања природне компоненте града показале да ли и остали природни услови омогућавају ширење града и у којој мери.

Као што је раније наведено, територија Града Београда је, највећим делом, равничарског карактера, што одговара чињеници да више од половине територије Града чине терени са нагибима мањим од 5%. То су, као што је већ дефинисано, најпогоднији терени за изградњу објеката различите намене. Распрострањеност терена малих нагиба поклапа се са равничарским висинским појасем, до 200 m надморске висине. Категорији терена повољних за изградњу припадају терени са нагибима између 5% и 15%. Укупна површина најпогоднијих и веома погодних терена за изградњу износи 2888,4 km², што представља чак 90% укупне територије Београда (Скица 31). Условно погодни терени са нагибима од 15 до 25% лоцирани су у јужном делу града.



Скица 30. Нагиб терена, према категоријама погодности за изградњу

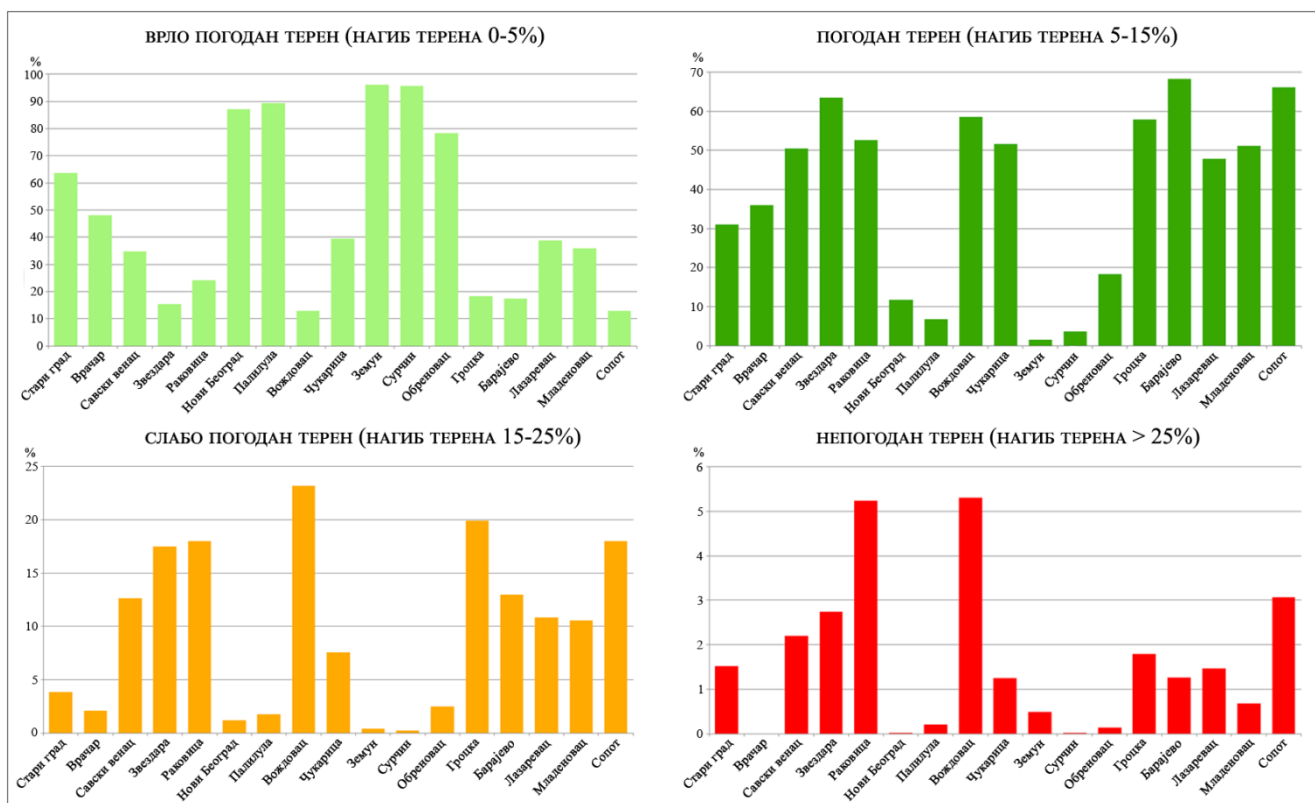
Резултати анализа нагиба терена показали су да се у категорији изразито непогодног терена за изградњу налази око 40 km², што чини мање од 1% укупне површине града. Више од половине територије Београда припада зони малих нагиба терена, до 5%, што у категоризацији повољности за изградњу се сматра веома повољним (Скица 31). Са друге стране, свега 10% истраживаног простора је под нагибима већим од 15%.



Скица 31. Вредности углова нагиба рељефа Града Београда

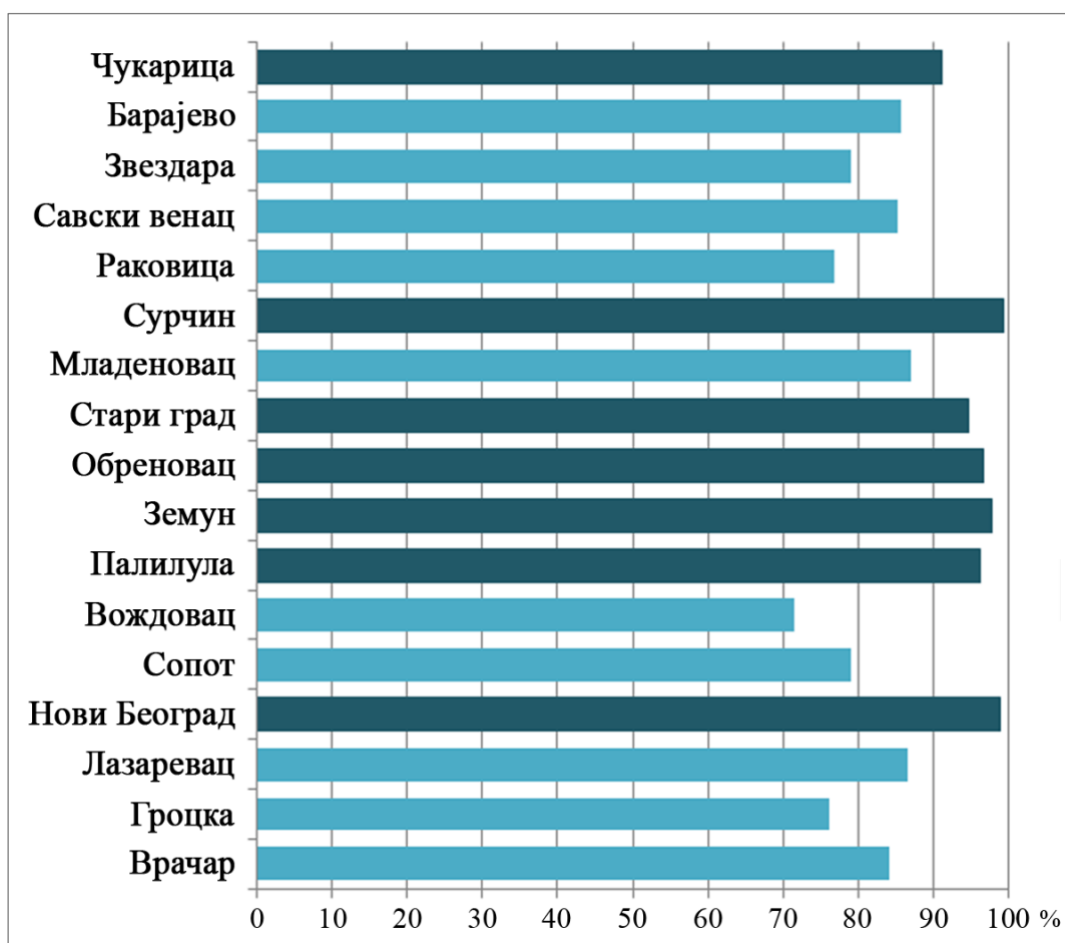
На основу хипсометријских одлика града, претпоставља се да је висок проценат простора града у класи малих нагиба терена, па самим тим и високе погодности терена за изградњу. Детаљнији увид у територијалну расподелу површина повољних за изградњу добијен је из анализе првог фактора по општинама.

Територијална расподела класа нагиба терена бележи да је највећи удео (преко 90% територије општине) површина врло погодних за изградњу у општинама Сурчин и Земун. За њима следе низијске општине Нови Београд, Палилула и Обреновац. Простори са малим нагибима терена одлика су северног дела Града, како централног језгра тако и периферне зоне. Ополит њима су терени непогодни за изградњу са нагибима већим од 25%. Највеће учешће непогодних терена имају јужне београдске општине Раковица (ужа градска зона), Вождовац (периурбани појас града) и Сопот (периферна зона) (Скица 32). Неповољни простори се налазе у непосредној близини највиших облика рељефа, планина Авале и Космаја.



Скица 32. Категорије погодности терена за изградњу, према нагибу терена, по општинама

Са аспекта нагиба терена, Београд спада у градове који су веома атрактивни и веома погодни за изградњу и насељавање. У централној градској зони, најповољније општине за изградњу су Стари град и Нови Београд. У периурбаном појасу, висок удео површина погодних за изградњу имају Земун, Палилула и Чукарица. У периферним деловима Града, „титулу“ општине са најпогоднијим површинама за ширење изграђеног ткива носе Сурчин и Обреновац (Скица 33). Све наведене општине имају више од 90% површина које су окарактерисане као погодне за изградњу (тамно плаве линије на Скици 33). За сада, изводи се закључак да је би било пожељно да се будућа изградња одвија у наведеним општинама.



Скица 33. Терени погодни за изградњу, према анализи фактора Нагиб терена

На основу дефинисаних категорија нагиба терена, урађен је аналитички осврт на постојеће изграђено ткиво, тачније на просторну расподелу изграђеног ткива по категоријама нагиба терена. Око 60% изграђене зоне града налази се у категорији нагиба до 5% (око 235 km²). До 15% нагиба налази се чак око 95% укупног изграђеног простора града (Табела 10). Наведени подаци наводе на закључак да је досадашњи урбани развој, са аспекта нагиба терена, у највећој мери, био усклађен са условима терена.

Табела 10. Изграђено ткиво по категоријама нагиба терена

Нагиб терена	Површина изграђеног ткива у зони (km ²)	Удео изграђеног ткива у укупној површини зоне (%)
0-5 %	234,57	56,93
5-15 %	154,03	37,38
15-25 %	21,81	5,29
> 25 %	1,63	0,40
Укупно	412,04	100

На темељу посматраних (гео)морфолошких параметара, морфологија града дозвољава просторно ширење изграђеног ткива. Анализом осталих фактора, јасније ће се одредити у којој мери је нагиб терена био подстичућ фактор у процесу изградње града. Оно што је евидентно је да нагиб терена за просторно ширење града није ограничавајућ фактор.

5.3.2. (По)плавне зоне

Најзначајнији речни токови Београда су Сава и Дунав. Кроз административно подручје града, Сава протиче у дужини од 60 km, а Дунав у дужини од 80 km (Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2002). Разгранатости и хетерогености хидрографске мреже Града доприносе притоке Саве – Колубара и Топчидерска река, које су према водности, поред Саве и Дунава, најзначајније реке Града (Скица 35). Остале десне притоке Саве и Дунава углавном су бујичног карактера и природни су реципијенти површинских вода Града. На територији Града постоји 160 бујичних водотокова са 80 притока, од којих су значајнији - Бела река, Остружничка река, Железничка река, Баричка река, Грочица, Болечица, Велики Луг, Раља, Турија, Лукавица, Пештан, Љиг, Оњег, Бељаница итд. (Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2002). Водотоци слива реке Колубаре имају изразито бујични карактер, са водним режимима који спадају у најнеравномерније на подручју Републике Србије, па спадају у зоне ризика од појаве поплава (Регионални просторни план административног подручја Града Београда, 2011). У северном делу Града Београда ретки су природни водотокови. Некадашњи токови Главица, Визељ, Каловита и Сибница су каналисани и, као такви, део су мелиорационог система.

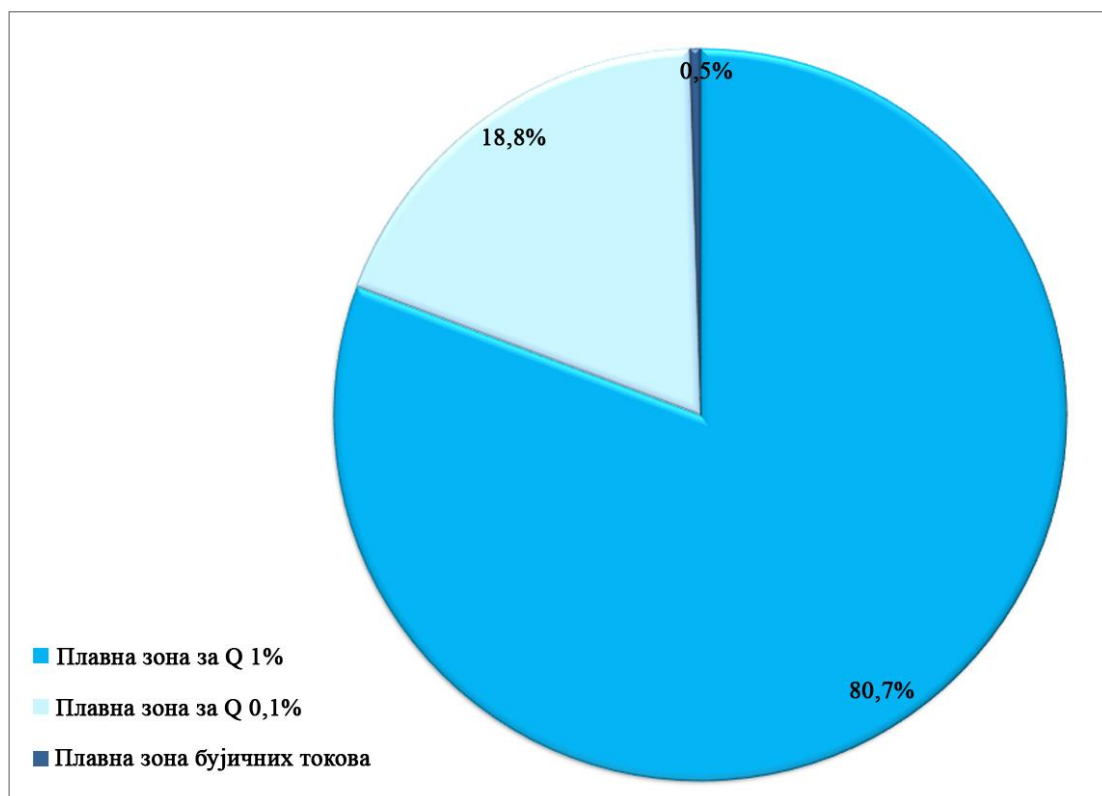
Са апспекта хидролошких карактеристика, долине Саве и Дунава представљају потенцијалне зоне ризика од појаве поплава. Геоморфолошки посматрано, десну долину страну Дунава одликују одсек Земунског лесног платоа (узводно од градског језгра) и брдовити терен Шумадије (низводно од градског језгра). Лева долинска страна је условно представљена широком алувијалном равни и ниском лесном терасом (Дукић, 1960). За долину Саве је карактеристично да је веома широка и пространа. Делови приобаља Саве и Дунава, због својих малих надморских висина, посебно у северним деловима Београда, представљају потенцијално плављене зоне Града. Висок ниво подземних вода на долинским странама поменутих река у периоду коинциденције са високим водама Саве и Дунава (посебно при њиховом дугом трајању) појачавају ризик појаве изливања вода из речних корита и плављења околног терена.

На промене у речном режиму река, снажан утицај има урбанизација, посебно активности које су у вези са изградњом или индустријализацијом простора. Конкретне промене у режиму река Саве и Дунава на територији града десиле су се изградњом хидроелектране „Ђердап 1“ почетком 1970-их година. Промене режима на мањим водотоковима дешавају се перманентно услед активности градње и конзумирања простора током различитих фаза урбанизације (Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2002). На повећање ризика од појаве поплава у региону Београда делимично утиче и смањење шумског фонда, посебно у деловима Града где су већи нагиби терена, а изградња интензивнија.

У поступку управљања градом, посебан сегмент чини управљање водама, чији је саставни део и заштита од вода. Заштиту од великих вода Дунава и Саве обезбеђују објекти пасивне заштите - кејски зидови и насипи. Насипи су изграђени на левој и десној обали Саве и левој обали Дунава (Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2002). У планским документима се наводи да су обалоутврде и насипи, као системи заштите од поплава, неуједначено и парцијално изграђени што не пружа довољан степен сигурности заштите градског подручја од поплава. Евидентно је да у региону Београда само делимично постоји систем за одбрану од поплава (Регионални просторни план административног подручја Града Београда, 2011; Генерални урбанистички план Београда, 2016). Проблематици управљања водама доприноси и непостојање интегралног управљања што је последица институционалних размимоилажења надлежности и обавеза (Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2002). Неусклађеност надлежности институција има за последицу и непостојање базе

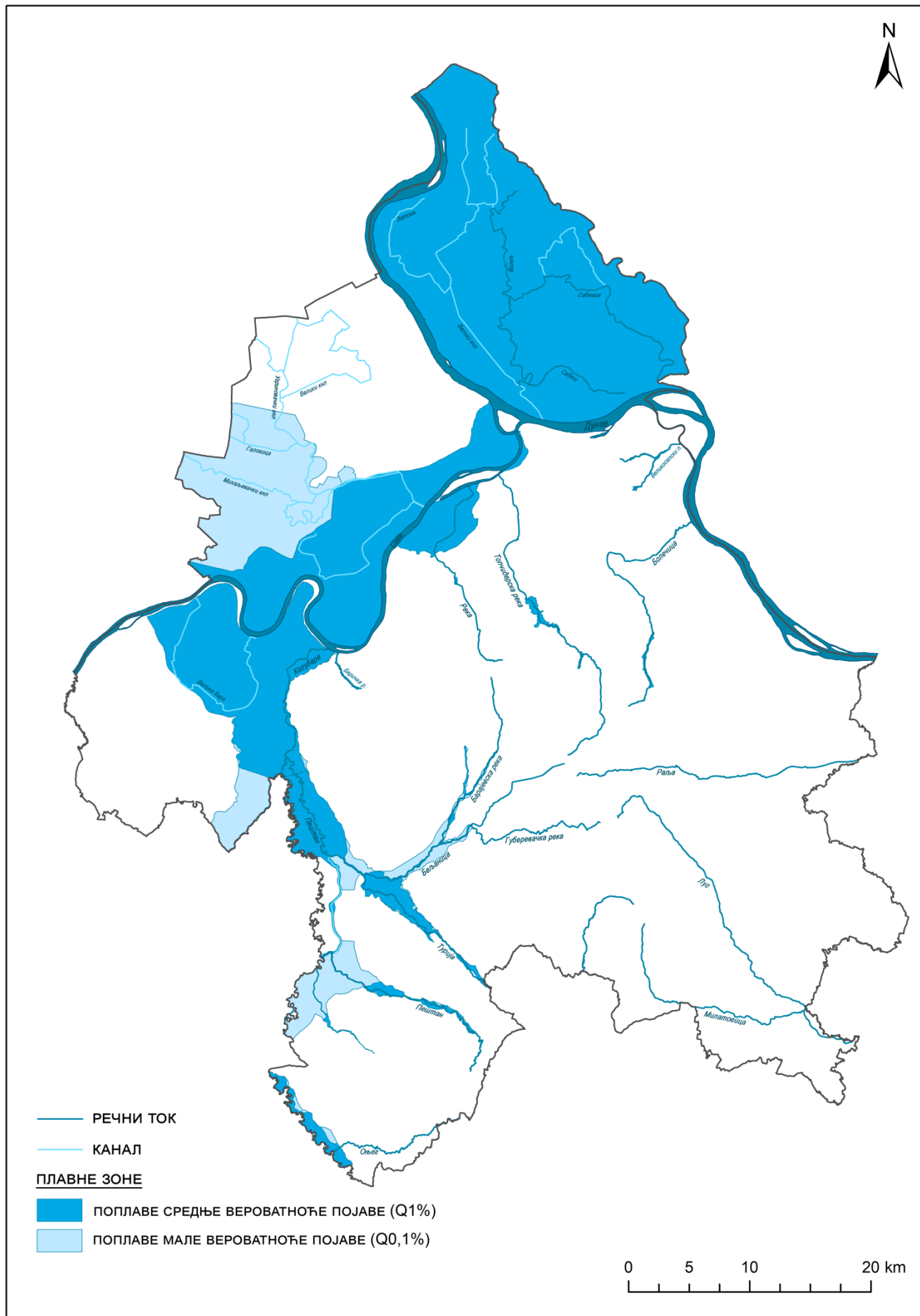
података о броју угрожених стамбених јединица и индустријских постројења на територији града, што отежава процену ризика од поплава, као и увиде у узроке и последице поплава (Регионални просторни план административног подручја Града Београда, 2011; Генерални урбанистички план Београда, 2016).

Укупна површина потенцијално плавних зона износи 896,9 km², што чини 27,7% укупне површине Града. Од укупне површине плавног простора чак 80% (723,8 km²) чине терени који се сматрају угроженим од појаве 100-годишњих великих вода (Скица 34). Генерално посматрано, најугроженији и најосетљивији су терени који се налазе непосредно уз токове Дунава, Саве и Колубаре. У групи угрожених простора су и равничарски терени, односно северни делови Града Београда. На основу просторног распореда детерминисаних плавних зона, јасно је да су воде Саве и Дунава најзначајнији чиниоци потенцијалног плављења на административном подручју Београда.



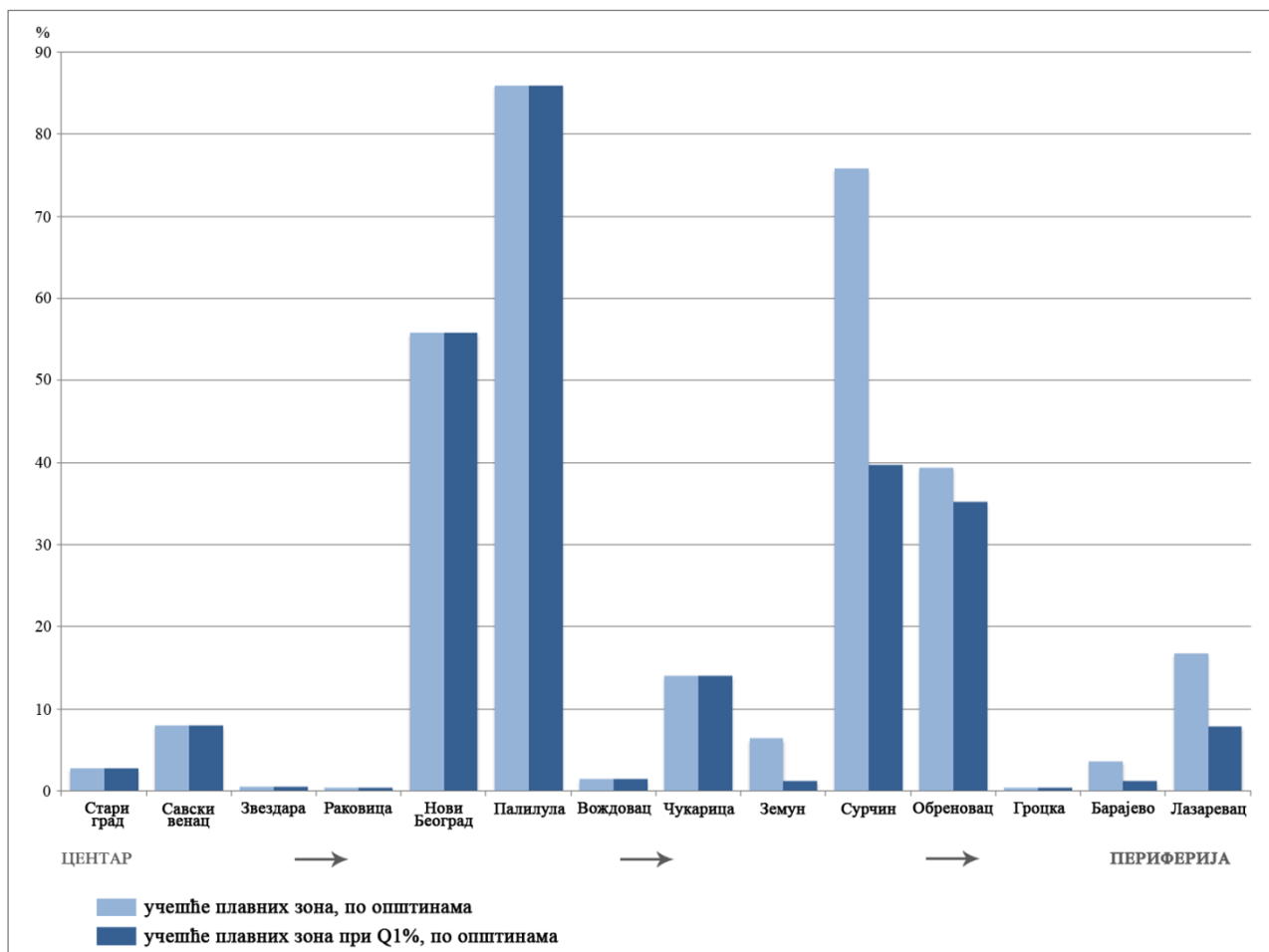
Скица 34. Плавне зоне на територији Града Београда

На основу резултата анализе другог фактора, 72,3% површина унутар граница Града Београда је окарактерисано као погодно за изградњу. Око 170 km² (5,2%) је означено као простор условно погодан за изградњу. Условно погодни су они терени који захтевају одређене хидротехничке или грађевинске интервенције, било у речном кориту или сливу. Непогодно земљиште, са аспекта појаве поплава, заузима површину од 728,1 km², односно чини 22,5% територије Града. Просторно посматрајући, за изградњу су повољни терени ван алувијалних равни Саве и Дунава, као и терени ван непосредног тока реке Колубаре (Скица 35). У категорију повољних терена спадају централни, јужни и источни делови Београда. Може се рећи да су то терени виши од 200 m надморске висине.



Скица 35. Потенцијално плављене површине у региону Београда

Већу просторну детаљност омогућава анализа на нижим територијалним јединицама, општинама. Територије три градске општине су издвојене, са аспекта плавлјења терена, као површине погодне за изградњу јер унутар граница тих општина нема плавних зона. Посматрано од центра града ка периферији, то су општине – Врачар, Сопот и Младеновац.



Скица 36. Учешће плавних зона у територијама београдских општина

У контексту ризика од појаве поплава, најугроженије су општине Палилула, Сурчин, Нови Београд и Обреновац. Као екстреман пример наводи се општина Палилула у којој је чак 85% територије потенцијално угрожено од појаве плавлјења терена. Општина Палилула је потенцијално угрожена изливањем вода из корита Дунава. Висок ниво подземних вода на левој обали Дунава повећава ризик појаве плавлјења терена. Висок удео плавних зона остварују и општине Нови Београд (55,7%), Сурчин (75,7%) и Обреновац (39,3%) (Скица 36). Општине Палилула, Нови Београд и Обреновац су најосетљивије општине на појаву 100-годишњих великих вода. Све наведене општине смештене су у равничарским теренима, са котам до 200 m. Иако је заузетост општине Сурчин плавним зонама око 75%, свега 40% територије наведене општине је угрожено 100-годишњим великим водама (Скица 36).

Ако се свеукупној анализи дода и параметар изграђеност простора, посматран у односу на дефинисане плавне зоне Београда, евидентно је да је 10,2% плавног подручја Града покривено изграђеним структурама. Површина укупног изграђеног ткива унутар поплавног подручја Града износи 91,3 km² (Табела 11).

Табела 11. Учешће изграђеног ткива у (по)плавним зонама

Плавна зона	Површина зоне (km ²)	Површина изграђеног ткива у зони (km ²)	Удео изграђеног ткива у укупној површини зоне (%)
Плавна зона за Q1%	723,87	80,36	11,10
Плавна зона за Q0,1%	168,85	10,14	6,01
Плавна зона бујичних токова	4,15	0,77	18,57
УКУПНО	896,87	91,28	10,18

Увидом у изграђеност простора Града на општинском нивоу, највећи удео изграђеног земљишта у плавној зони је у општинама Нови Београд (39%), Палилула (7%), Обреновац (5%) и Сурчин (5%) (Прилог 4). Закључује се да, иако према уделу плавног подручја је највећа, општина Палилула са гледишта насељавања и изграђености, не спада у ред високо и густо изграђених зона. Највеће учешће у земљишном покривачу, на наведеној територији, заузимају пољопривредне површине. Сличну земљишну структуру са високим уделом пољопривредних површина имају и општине Сурчин и Обреновац. У вези са наведеним, евидентно је да су изграђени делови градске општине Нови Београд, с аспекта ризика од појаве поплава, најосетљивији и најугроженији. Ризик од појаве поплава је висок и на територији општине Обреновац јер је окружена токовима Саве и Колубаре.

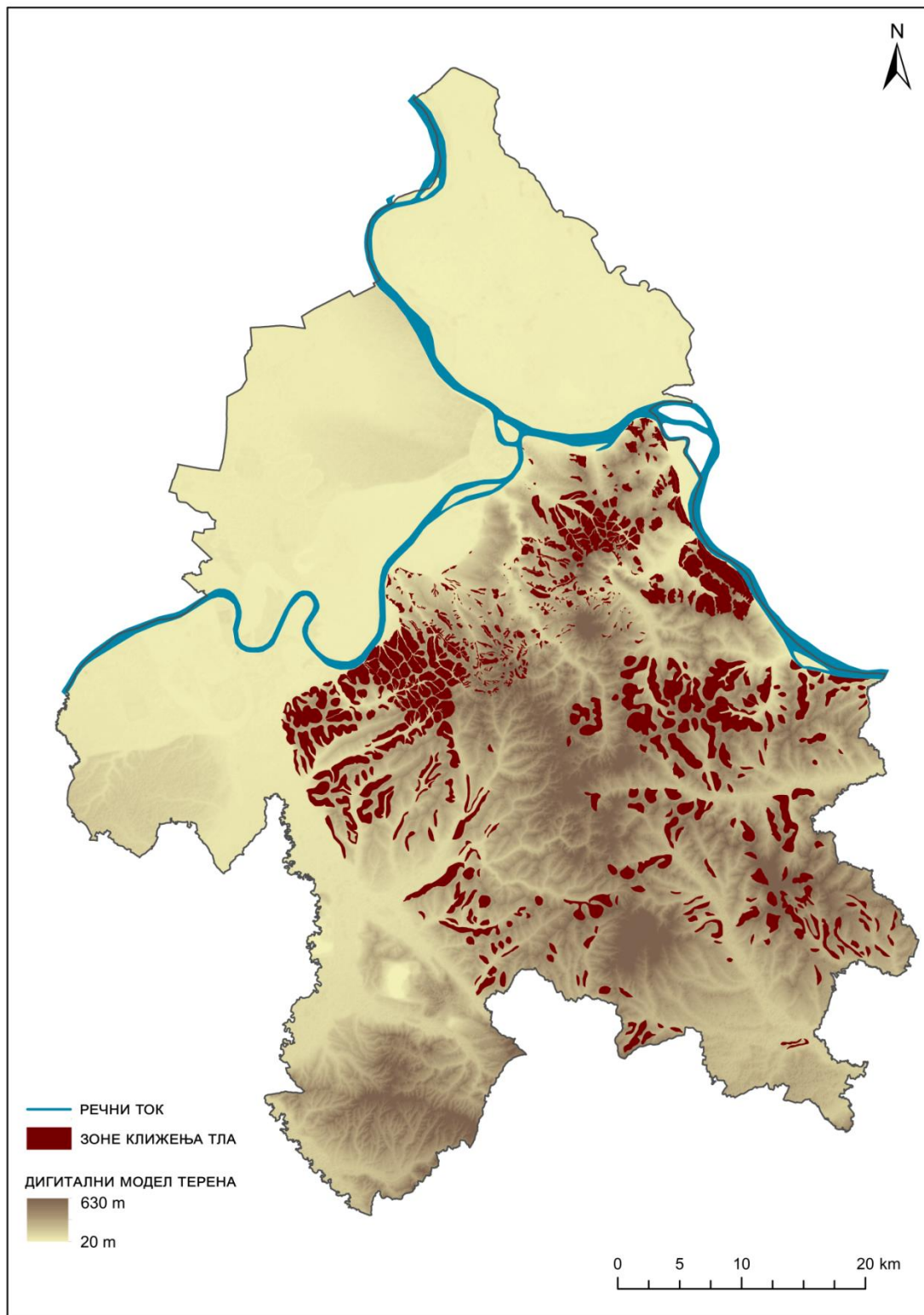
Свакако, за предикције будућих праваца градње и развоја града, потребно је размотрити и утицај осталих фактора. Ипак, познато је да је око 72% површине Града Београда повољно за изградњу, уколико се индивидуално посматра фактор који се односи на потенцијално плављење терена. Из те перспективе, видљиво је да Град Београд има „природне“ предиспозиције за насељавање и изградњу.

5.3.3. Клижење гла

Појаве клижења земљишта на територији Града Београда изразите су на Панонском одсеку. У изучавању урвања терена у Београду, Јовановић (1955) је груписао појаве урвања у две зоне - зону Подунавље и зону Посавина. У Подунављу је најизразитије клижење терена дуж одсека, на деоници између Београда и Гроцке. Генерално посматрано, непосредни слив Дунава од Гроцке до Смедерева представља јединствену целину с обзиром на јак урвински процес који се на њему дешава (Лазаревић, 2000). У Посавини је забележено интезивно клижење терена у делу око насеља Умка и на локалитету Дубоко (Јовановић, 1950; Ршумовић, 1982; Лазаревић, 2000). Клизиште на територији насеља Умка представља највеће и најдубље активно клизиште у Србији и једно је од највећих насељених клизишта у држави (Abolmasov et al, 2018).

Геолошке агенсе за појаву клизишта у Београду представљају неогене наслаге, као и серије серпентина и флишева (Посавина). Велике наслаге песка, глине, песковитих и лапоровитих глина распрострањене су дуж Панонског одсека у долинама Саве и Дунава (Јовановић, 1955; Ршумовић, 1982). Познато је да Панонски одсек одликују стрми нагиби што представља предиспозицију за појаву клизишта. Стрми нагиби су забележени и у изворишним деловима долина река које се налазе у залеђу Панонског одсека (Јовановић, 1955). Поред природних агенаса, Зеремски (1960) је, пре више од пола века, истакао да су антропогене активности значајан агенс за појаву клизишта у Београду.

На територији Града Београда, клизишта су присутна у природним условима на падинама, у речним долинама, али и дуж саобраћајница или других инфраструктурних и грађевинских објеката где се у прошлости десило засецања природног тла или падине (Генерални урбанистички план Београда, 2016).



Скица 37. Појаве клижења тла на територији Града Београда¹⁶

¹⁶ Извор: Катастар клизишта (за зону ГУП-а Београда); Геоморфолошка карта Србије 1:100.000 (1980-2002); Аутори листова Обреновац, Смедерево и Горњи Милановац: Менковић, Љ., Кошћал, М.; Носилац израде:

У планској легислативи, под нестабилним падинама подразумевају се површине захваћене активним, умиреним и санираним клизиштима. У Регионалном плану административног подручја Београда (2011) је наведено да се 22% укупне територије обухваћене Катастром клизишта¹⁷ дефинише као нестабилан простор. Према подацима Катастра, у Београду је евидентирано 1150 клизишта, класификованих према кинематском статусу, степену хазарда и ризика. У категорији потенцијалних клизних површина налази се 282 ареала, док је 600 клизишта класификовано као активно. Активна клизишта и потенцијалне клизне површине заузимају површину од 80,7 km² односно свега око 10% територије обухваћене границама ГУП-а¹⁸. У северним, равничарским деловима града није забележена појава клижења тла (Скица 37). Узроци за одсуство клизишта на поменутих теренима тичу се геолошке грађе наведеног простора, непостојања стрмих падина, као и мањег интензитета антропогених активности (Регионални просторни план административног подручја Града Београда, 2011). Подаци Катастра клизишта сведоче да у хипсометријском појасу до 200 m, нема појава клижења тла. Београдске општине у којима нема забележених појава клижења тла су Врачар, Нови Београд, Земун и Сурчин. У северном делу општине Палилула, на левој обали Дунава, такође нису идентификовани трагови посматраног геоморфолошког процеса. Највећи број локалитета на којима су евидентирани клизишта је у општини Чукарица. Клизшта Чукарице су распрострањена на 37,4 km². Према подацима Катастра клизишта, највећи број активних клизишта је на територији општине Чукарица. У општини Звездара, клизишта заузимају око 30% општине. У отвореној BEWARE бази података¹⁹, на територији Града Београда, тачније у општинама Обреновац и Лазаревац евидентирани су појава 51 клизишта, активног или умиреног статуса.

На територији административног подручја Београда, зоне високог хазарда од клизишта заузимају 1375,3 km² (42,5%). У зони средњег ризика од клизишта налази се 33,7% Града, док је низак хазард од клизишта забележен на 23,8% (769,8 km²) територије Града Београда (Скица 38).

Посматрајући целокупно изграђено ткиво града (412,2 km²), око 28% тог простора је у зони ниског хазарда од клизишта. Изграђени делови Града који се налазе унутар зоне високог хазарда од клизишта заузимају 141,9 km² односно око 35% изграђеног ткива Града (Табела 12).

Табела 12. Хазард од клизишта у изграђеном ткиву Београда

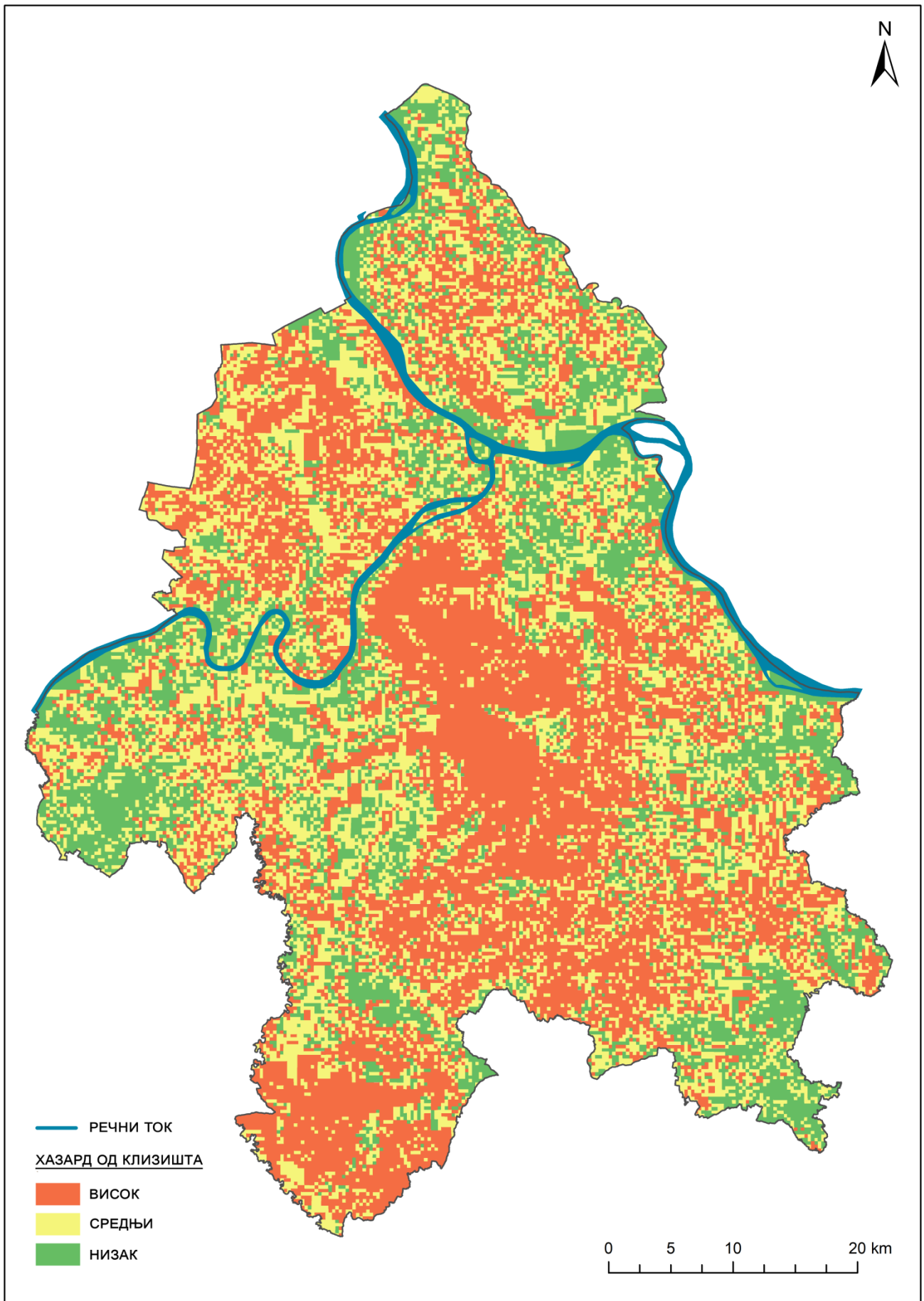
	Површина изграђеног ткива (km ²)	Удео изграђеног ткива у зони хазарда (%)
Зона ниског хазарда од клизишта	115,01	27,91
Зона средњег хазарда од клизишта	155,15	37,65
Зона високог хазарда од клизишта	141,95	34,45
Укупно	412,20	100

Геозавод и Геолошки институт „Гемини“; Фонд Министарства рударства и енергетике РС (За подручје шире зоне Београда, ван граница ГУП-а).

¹⁷ Катастар клизишта је рађен за простор унутар граница прописаних Генералним урбанистичким планом Београда.

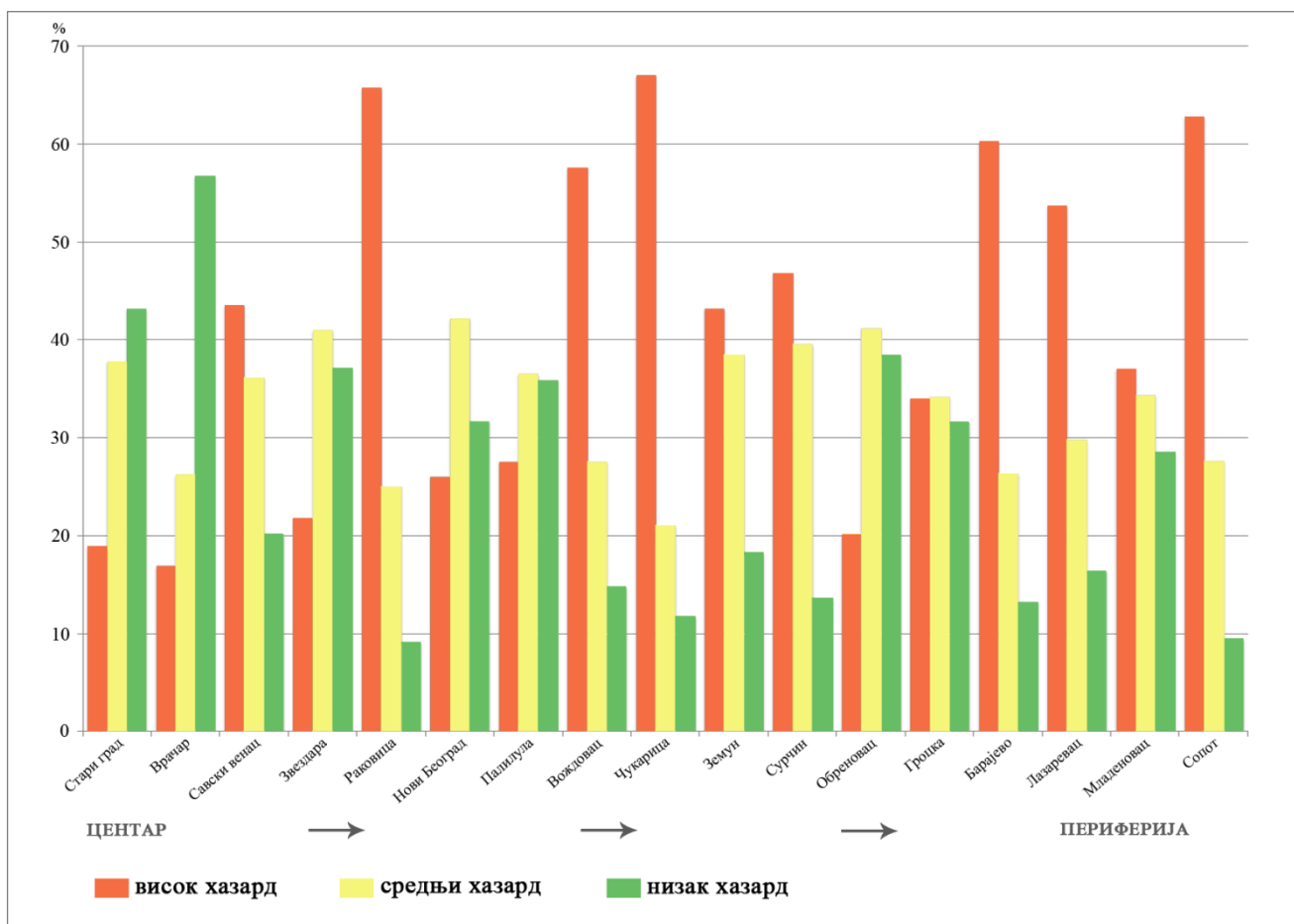
¹⁸ <http://rgf.bg.ac.rs/is/BeoSlide.html>; <https://gis.beoland.com/visios/gisBeoland>

¹⁹ Платформа за евиденцију и пријаву клизишта; Пројекат је започет 2015. године са циљем да се решавању проблема клизишта приступи на систематичан начин (http://geoliss.mre.gov.rs/beware/?page_id=8&lang=sr)



Скица 38. Хазард од клизишта на територији Града Београда

Посматрајући хазард од клизишта на општинском нивоу, највеће учешће зона високог хазарда евидентирано је у општини Чукарица (67%). Поред општине Чукарица, висок удео површина неповољних за изградњу (преко 50%), са аспекта хазарда од клизишта, остварују општине Раковица (66%), Сопот (63%), Барајево (60%), Вождовац (58%) и Лазаревац (54%). Најмањи ризик од појаве клижења тла је забележен у централним градским општинама, Врачар (57%) и Стари град (43%). У широј зони Београда, највећи удео површина које су у анализи евалуиране највишом оценом (зоне најмањег хазарда) остварен је у општинама Обреновац (38%) и Младеновац (28%) (Скица 39).



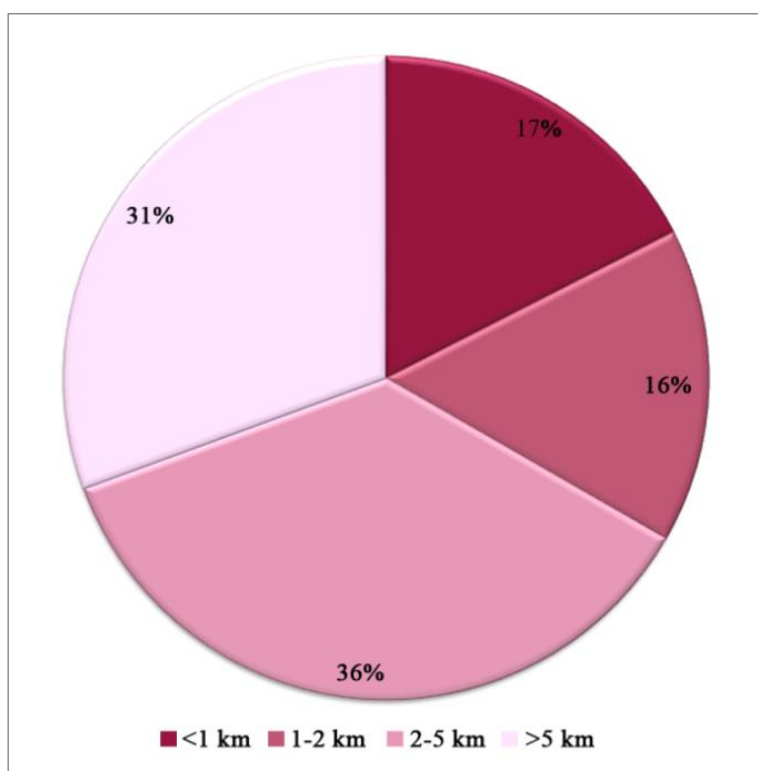
Скица 39. Хазард од појаве клизишта у београдским општинама

Генерално посматрано, најугроженији део Града од хазарда од клизишта је у јужном периурбаном и периферном делу Града. О угрожености општине Чукарица сведоче и подаци Катастра клизишта. Према бројности појаве и интензитету клижења, најугроженији делови града су у долини Саве, на територији општине Чукарица (Умка), у долини Дунава, у општини Гроцка, као и простор општине Звездара.

Са аспекта изградње, најповољнији су услови у ужој градској зони. Око 60% територије региона Београда спада у категорију терена погодног за изградњу, са становишта хазарда од клизишта. Од тога, око 34% је условно погодно за градњу, што захтева претходне грађевинске интервенције.

5.3.4. Приступ саобраћајницама првог реда

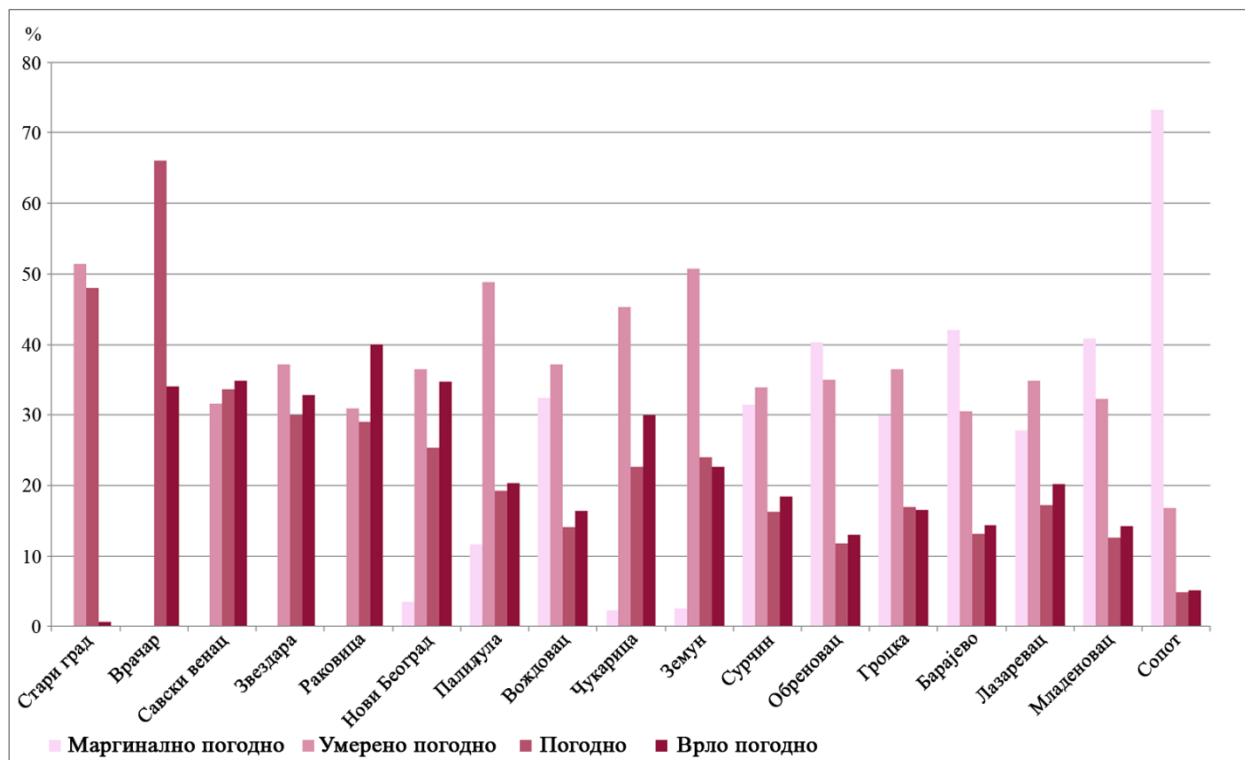
Параметар дистанце од главних саобраћајница у раду је опсервиран као мера приступачности и повезаности Града Београда. Резултати анализе удаљености од путева првог реда на територији Града Београда показују да је највеће учешће површина које се налазе на удаљености од 2 до 5 km од путева првог реда (Скица 40). Најповољнији положај, с аспекта удаљености односно приступачности, остварују површине у зони која је на дистанци до 1 km. Површина те зоне износи 565 km², што представља 17% укупне територије Града. Површина зоне која се налази на удаљености већој од 5 km од главних путева обухвата око 990 km². Скоро 70% простора Града Београда налази се на удаљености већој од 2 km од опсервираних путева (Скица 40). Са аспекта погодности површина за даљу изградњу, може се рећи да се око 30% територије Београда карактерише као погодно за изградњу.



Скица 40. Учешће зона, према фактору Удаљеност од путева првог реда

Централно градско језгро је уоквирено путевима првог реда. Магистрални путеви се радијално разилазе од центра ка периферним деловима града (Скица 40). Магистрални путеви су у прошлости града били окоснице просторног ширења изграђеног ткива. Раст изграђеног ткива се дешавао непосредно уз наведене саобраћајнице у већ познатом смеру, од центра ка рубовима града.

Просторна расподела површина погодних за изградњу, према општинама, омогућава дефинисање, условно речено, приступачних и изолованих општина. Дефинисање приступачности општина урађено је на основу процентуалног учешћа врло погодних и погодних површина (класификација у Табели 7).

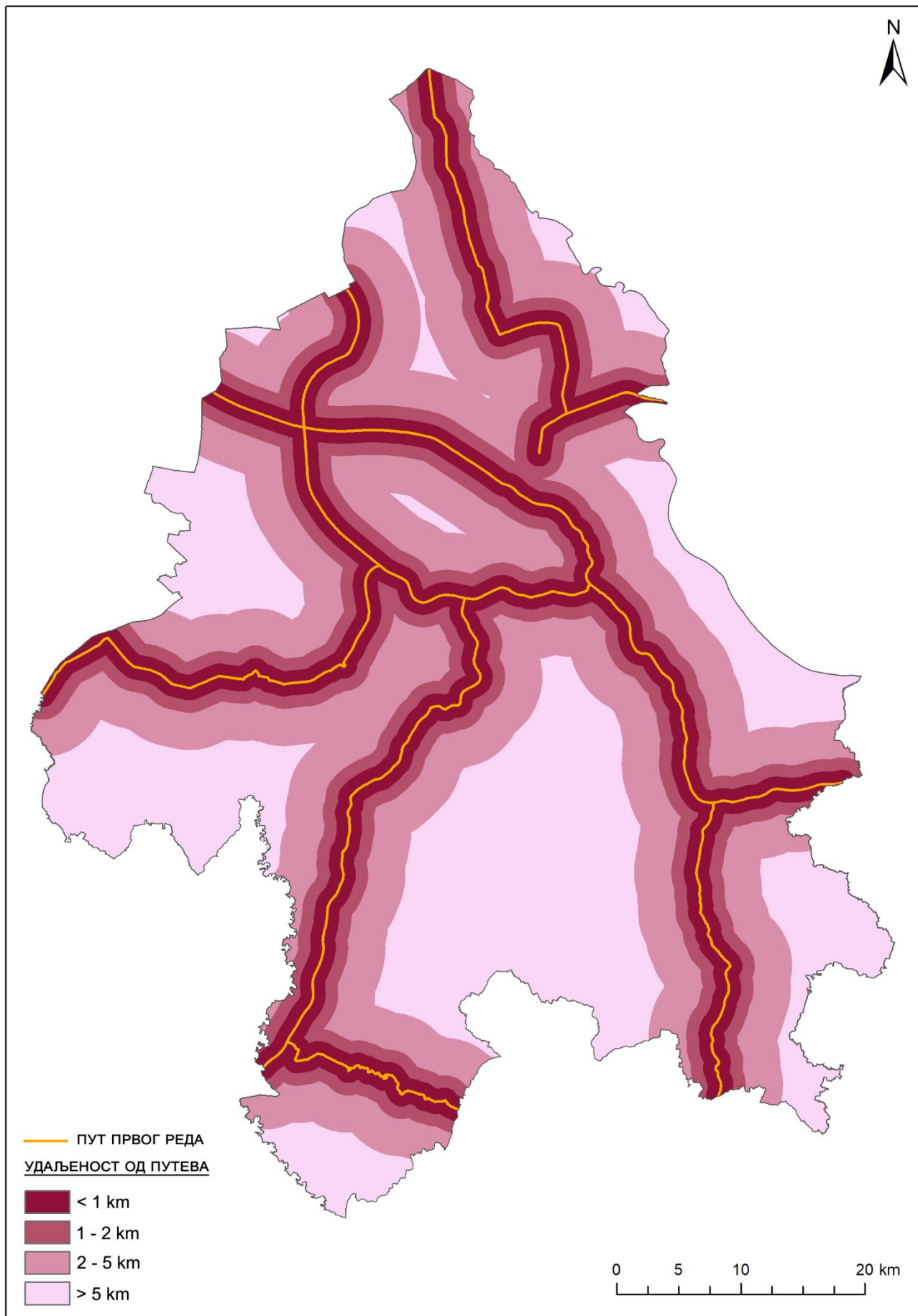


Скица 41. Категорије погодности терена за изградњу, по општинама

Апсолутни изузетак у просторном распореду зона погодних за изградњу је општина Врачар јер се у њој налазе искључиво површине класификоване као врло погодне и погодне. У прилог томе иде површина Врачара (око 3 km²) као и централни положај у простору Београда. У старом градском језгру (Врачар, Стари град, Савски венац) готово све површине спадају у категорије погодних за изградњу. Старо градско језгро остварује највећи степен заузетости објектима (Скица 41). Поштујући начела одрживог развоја градова, тежња ка формирању компактног центра града се огледа кроз попуњавање већ изграђеног језгра. Попуњавање централног изграђеног ткива града је један од сценарија будуће изградње и као такав представља ваљан одговор на процес просторног ширења града.

Анализа неизграђених терена се односи и на изналажење слободних површина, ван уже градске зоне, који су у складу са условима терена и који не нарушавају концепт одрживости у погледу просторног ширења града. Периурбане општине (Земун, Палилула, Вождовац и Чукарица) обухватају између 30% и 50% површина које се детерминишу као погодне. Према мери удаљености од значајних саобраћајних коридора може се рећи да су те општине условно приступачне.

У рубним деловима Града, општине Лазаревац и Сурчин су препознате као најприступачније у односу на опсервиране саобраћајнице (Скица 42). Због повољног саобраћајног и регионалног положаја, у наведеним општинама висока је атрактивност површина за изградњу. Досадашња изградња у том делу Града имала је, углавном, индустријски, комерцијални и привредни карактер. Са аспекта удаљености, најизолованија је општина Сопот. Свега око 10% територије општине (198,3 km²) спада у категорију високе погодности за изградњу, док је 73,3% територије удаљено више од 5 km од анализираних саобраћајница.



Скица 42. Зонална удаљеност од путева првог реда на територији Београда

5.3.5. Приступ центрима општина

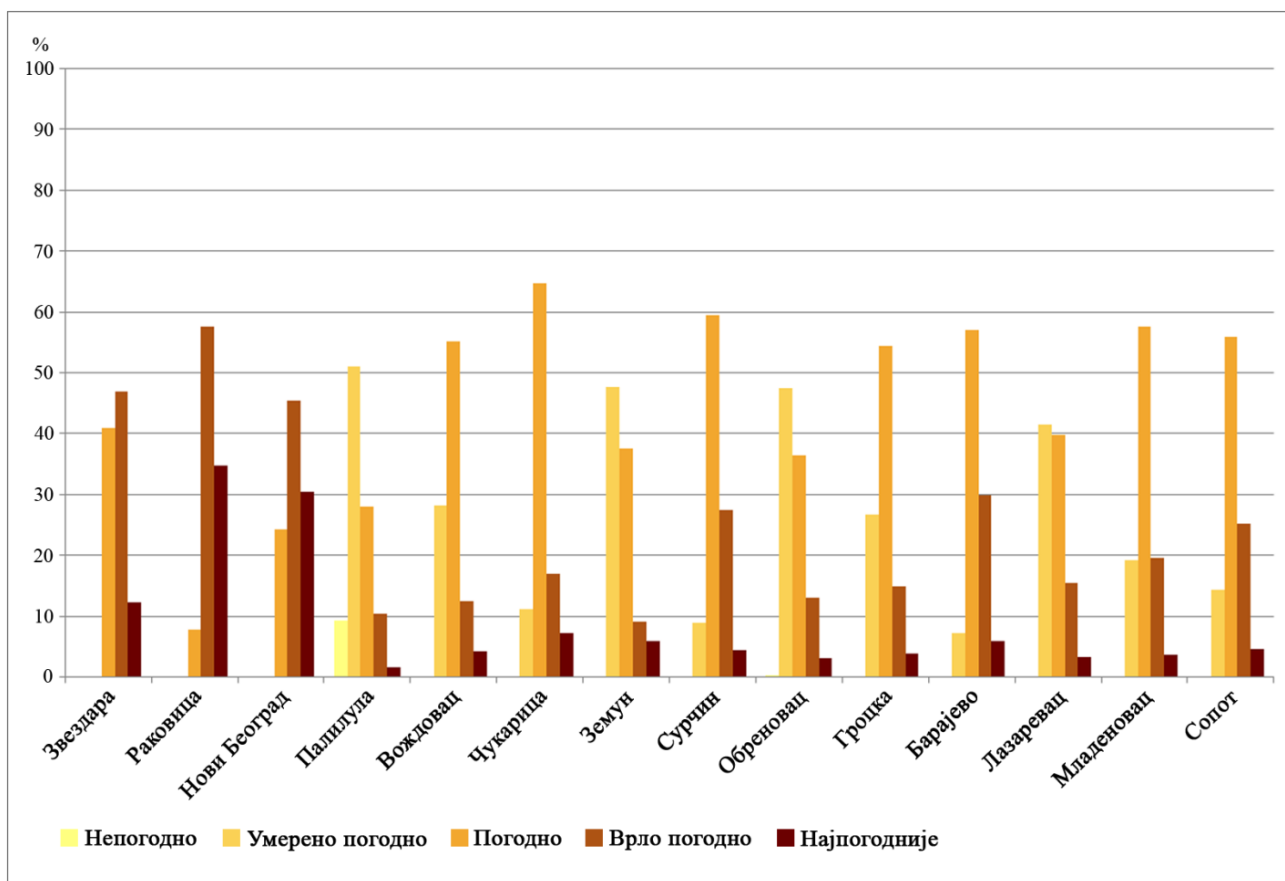
Показатељ повезаности и компактности Града је представљен удаљеношћу од општинских центара. Највећи број локација (тачака у простору) на простору Града Београда се налази на удаљеностима од 5 до 10 km од центара. На тој удаљености се налази 46,2% односно око 1.500 km² територије Града. Посматрајући све површине које се налазе на растојању до 10 km, у истраживању означене као погодне за изградњу, око 70% територије Београда се условно може назвати повољним за изградњу (Табела 13). На дистанцама већим од 20 km налазе се локације на северу Београда, на левој обали Дунава на територији општине Палилула (Скица 42). Укупна површина маргинално погодних зона за градњу износи 42 km² (Табела 13).

Табела 13. Зоне града према удаљености од општинских центара

Удаљеност од општинског центра (km)	Укупна површина зоне (km ²)	Удео зоне у територији Београда (%)
< 2	162,9	5
2 – 5	594,9	18,4
5 – 10	1494,2	46,2
10 – 20	940,1	29,1
>20	42,0	1,3

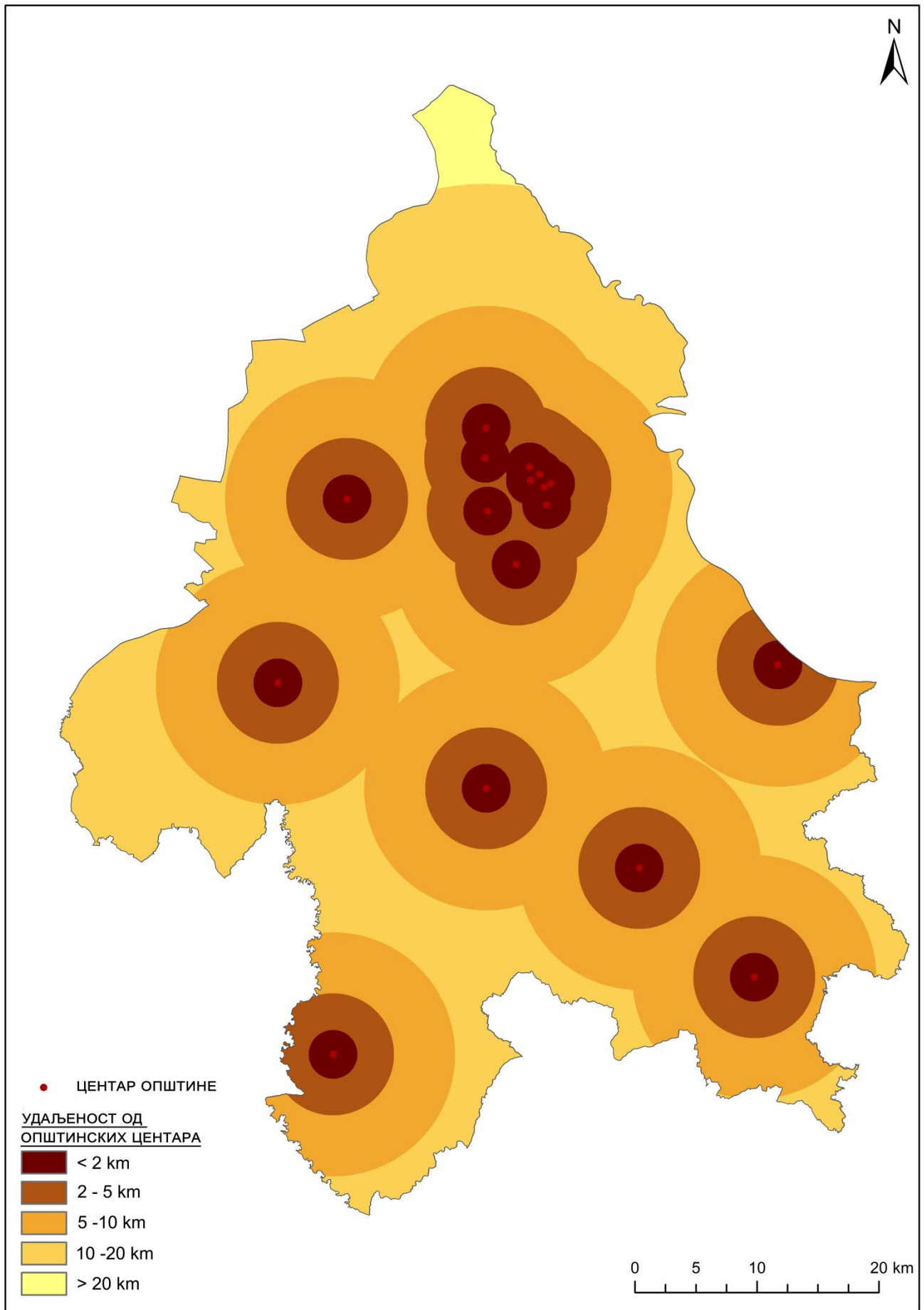
У централној градској зони, висок проценат најпогоднијих површина за градњу остварују општине Раковица и Нови Београд (око 30%). Податак не зачуђује ако се има на уму да је након 1950-их година, стратешка смерница за просторно ширење Града била прелазак на леву обалу Саве. Тај део Града се развија и данас, те правци ширења Града ка северозападној периферији и иду преко општине Нови Београд.

Удаљавањем од центра ка периферији града, смањује се број високо погодних земљишта (оцене 4 и 5) за потребе градње, док расте број мање погодних површина за изградњу. Евидентно постаје да је површина саме општине фактор који знатно утиче на својство приступачности. Мање општине су компактније и јаче су интеракције између локација унутар њих јер су ближе једне другима. Периурбане општине имају између 10% и 25% високо погодних површина, при чему, у погледу удела, доминира општина Чукарица. Најудаљеније локације у Граду Београду налазе се, као што је већ поменуто, на територији Палилуле (9,2%) (Скица 43).



Скица 43. Категорије погодности терена за изградњу, по општинама

У спољној зони града се налазе општине које су највеће према површини. У њима је највећи удео локација које се налазе на дистанцама већим од 10 km. Просечна заузетост рубне зоне најпогоднијим земљиштем је око 4%. Општине Барајево и Сурчин имају преко 90% површина које се налазе у категоријама погодних за изградњу (оцене 3, 4 и 5). Ополит томе су општине Обреновац и Лазаревац у којима се налази око 40% површина непогодних за изградњу (Скица 43).



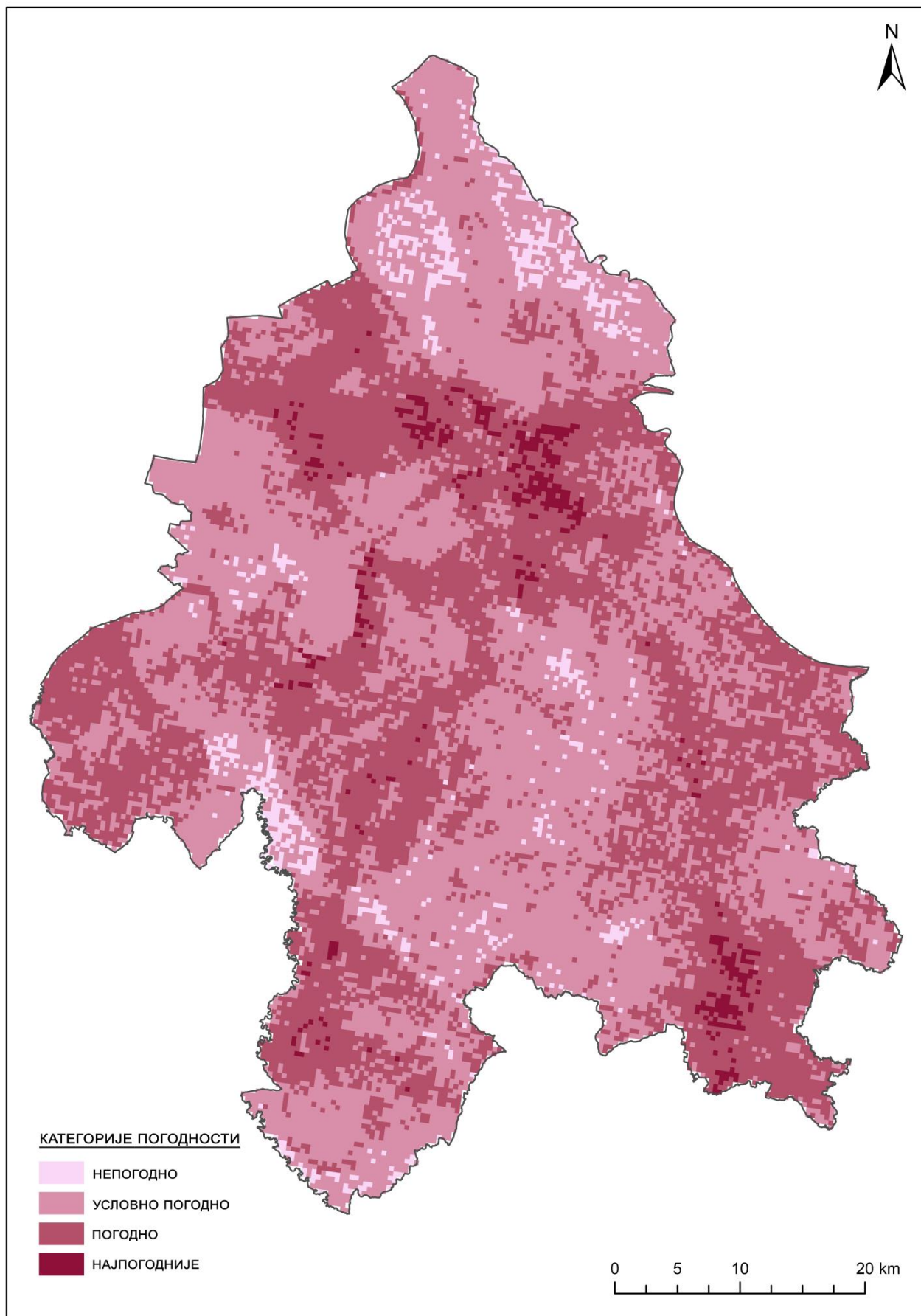
Скица 44. Зонална удаљеност од општинских центара

5.4. Просторна расподела површина Града према степену погодности

Главни излазни производ анализе тежинског преклапања за територију Града Београда је карта погодности земљишта за изградњу (Скица 45) на којој су приказане површине које су погодне за будућу изградњу, дате по категоријама погодности - најпогодније, погодне, условно (умерено) погодне и непогодне површине за изградњу (Табела 3).

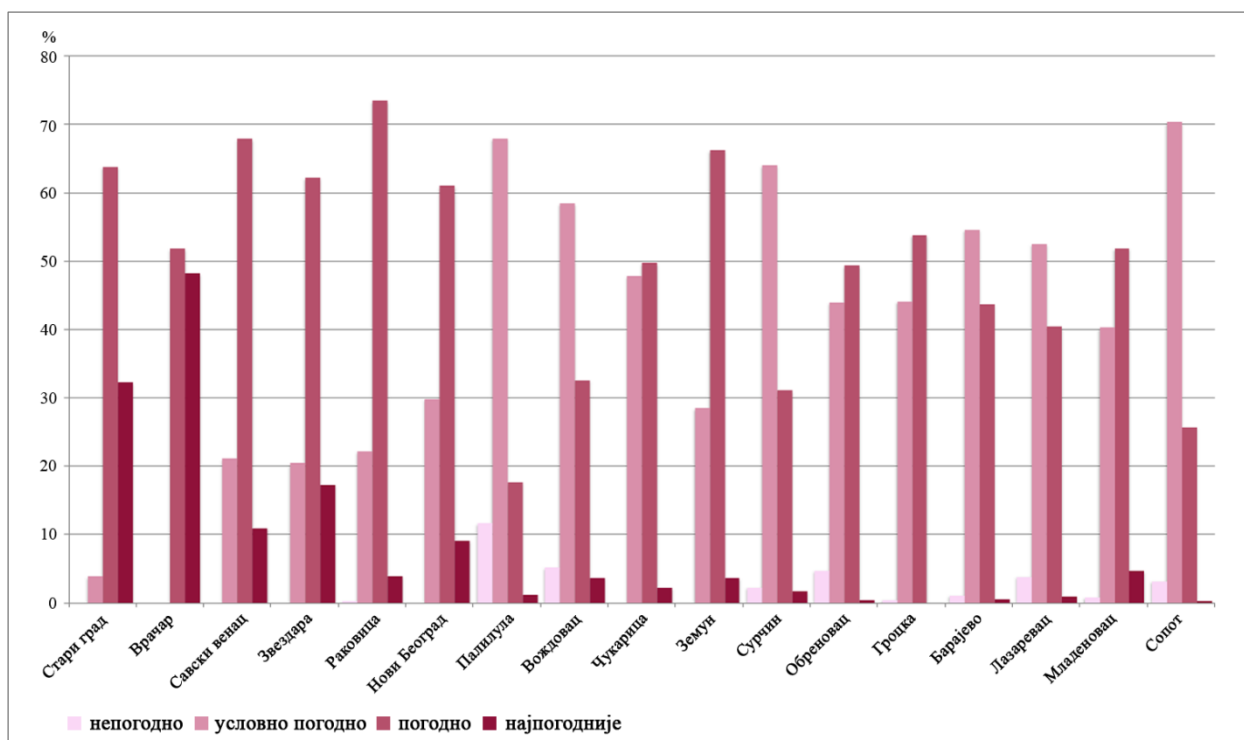
Резултати анализе тежинског преклапања показују да је највеће учешће површина које су категорисане као условно погодне (Скица 45). Условно погодне површине заузимају 51% територије Града (1688 km²). Велико је и учешће погодних површина у укупној структури површина. Наиме, погодне површине обухватају простор од 1338 km², што чини 40% територије Града Београда. Најпогодније површине за градњу имају најмању распрострањеност у Београду. Оне су заступљене на површини од свега 64,5 km² (око 2%). Површине категорисане као непогодне за градњу чине 3,6% територије региона Београда.

Погодне и најпогодније површине чине земљиште које је погодно за изградњу у највећој мери, те су оне потенцијално адекватне за остваривање сценарија будуће изградње. Уколико се посматрају наведене категорије, око 42% територије проучаваног простора погодно за изградњу (Скица 45). Са друге стране се налазе условно погодни терени, односно терени који захтевају одређене грађевинске интервенције пре саме изградње. Заједно са непогодним земљиштем, они обухватају преко 60% територије Града.



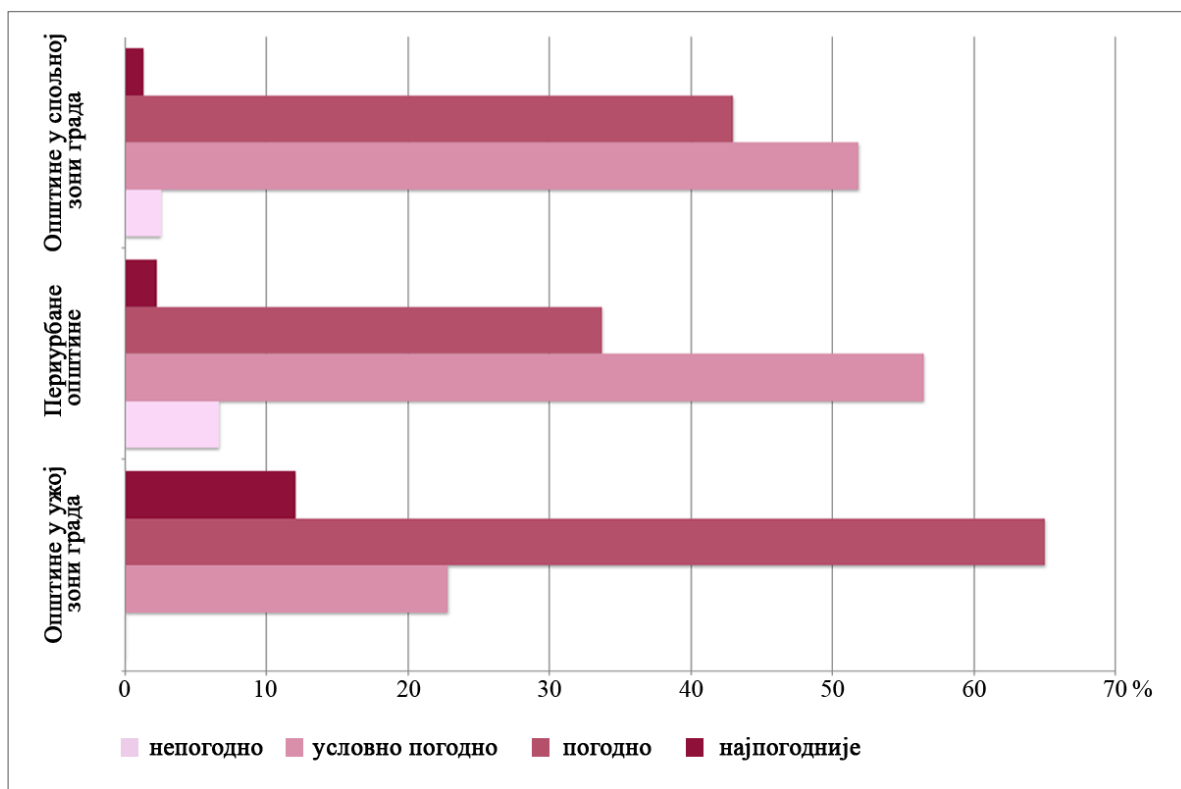
Скица 45. Степен погодности површина за изградњу
(резултат анализе тежинског преклапања)

Посматрајући нижи територијални ниво, ниво општина, распрострањеност погодних терена је евидентна у ужој зони града. Општине Стари град и Врачар не садрже ни 1 m² површина које се дефинишу као условно погодне или непогодне. Највећи удео врло погодних површина остварује општина Врачар у централном делу града (Скица 46). Померањем ка периферији, слика погодности земљишта за изградњу се мења. У периурбаном и, даље, периферном делу Београда, највеће је учешће површина из категорије условно погодних за изградњу. Највеће учешће условно погодних површина унутар територије појединачних општина остварују општине Палилула (68%), Сурчин (64,1%) и Сопот (70,4%) (Скица 46). Најповољнија слика у структури земљишта, ван уже градске зоне, је у општинама Земун и Младеновац. У Земуну чак 70% територије општине је означено као повољно за изградњу, док у општини Младеновац земљиште повољно за изградњу обухвата 56,6% територије.



Скица 46. Удео површина у београдским општинама, према категоријама погодности за изградњу

Зоналним опсервирањем београдског подручја примећује се да је централна зона града под површинама које су најнеадекватније за изградњу, на основу пет проучаваних фактора. У зони јаких трансформација простора (периурбана зона) видљиво је да чак 57% те зоне се налази у класи условно погодног земљишта (Скица 47). То значи, да на површини од око 510 km² (у наведеној зони) требало би извести грађевинске интервенције на терену да би се зона дефинисала као пожељна и погодна за изградњу. Са друге стране, око трећина територије периурбаног дела је погодна за изградњу (325 km²). На основу посматраних фактора, периферна, спољна зона града, се намеће као атрактивнија за изградњу. У овој зони, погодне површине заузимају око 45% територије, док учешће условно погодних површина износи 52% (Скица 47).



Скица 47. Удео површина у градским зонама, према категоријама погодности за изградњу

Пре преласка на разматрање слободних зона за потенцијалну градњу, урађен је кратак осврт на склад између категорија погодности и досадашње изграђености Града. Наиме, од укупно 412,2 km² изграђеног ткива посматраног подручја, око 67% подручја припада категоријама погодним за градњу. Условно погодан терен заузима површину од 131 km², што чини 32% територије Града (Табела 14). Досадашњи развој изграђеног ткива је, у највећој мери, поштовао услове терена (према факторима у истраживању), са једне стране. Ипак, неадекватно управљање земљиштем и процесом изградње последично је водило ка заузимању пољопривредних површина и појавама неконтролисаног просторног ширења изграђеног ткива и бесправне изградње, са друге стране.

Табела 14. Изграђено ткиво Града Београда по категоријама погодности за изградњу

Категорије погодности земљишта за изградњу	Површина изграђеног ткива (km ²)	Удео изграђеног ткива (%)
Најпогодније	29,5	7,2
Погодно	246,4	59,9
Условно погодно	131,8	32,0
Непогодно	3,7	7,2

Даљим и детаљнијим увидом у просторни распоред површина и степене њихове погодности за изградњу биће представљене површине које у садашњем времену нису изграђене и као такве су слободне да се анализа над/на њима настави.

5.5. Слободне површине за потенцијалну изградњу на територији Града

Досадашњи поступци и појединачни резултати фактора довели су до циља анализе погодности земљишта за потенцијалну изградњу. За дефинисање слободних површина које су адекватне за будућу изградњу, неопходно је било издвојити све површине заузете природним или изграђеним објектима и просторним формама.

Заузетим површинама се сматрају изграђене површине, зоне за рекреацију (градски паркови), водно земљиште, заштићена шумска подручја, као и зоне Града које су под заштитом. У структури заузетих површина, према укупној површини и учешћу у посматраном простору, доминирају шумска подручја и изграђене зоне. Од укупно 978,2 km² заузетих површина (око 30% територије Града Београда), 50% чине шуме и шумска подручја, док око 42% заузимају изграђене зоне. У преосталих 7,6% заузетих површина спадају водно земљиште, спортско-рекреативне зоне и зоне експлоатације сировина (Табела 15). Посматрано у односу на целокупну територију Београда, шумска подручја заузимају око 15%, а изграђене површине око 13% територије Града. Површинама представљеним у Табели 15 додају се и површине ареала речних токова. Завршна анализа простора Града Београда евалуира слободан простор који заузима 2.172,6 km² (ван заузетих површина).

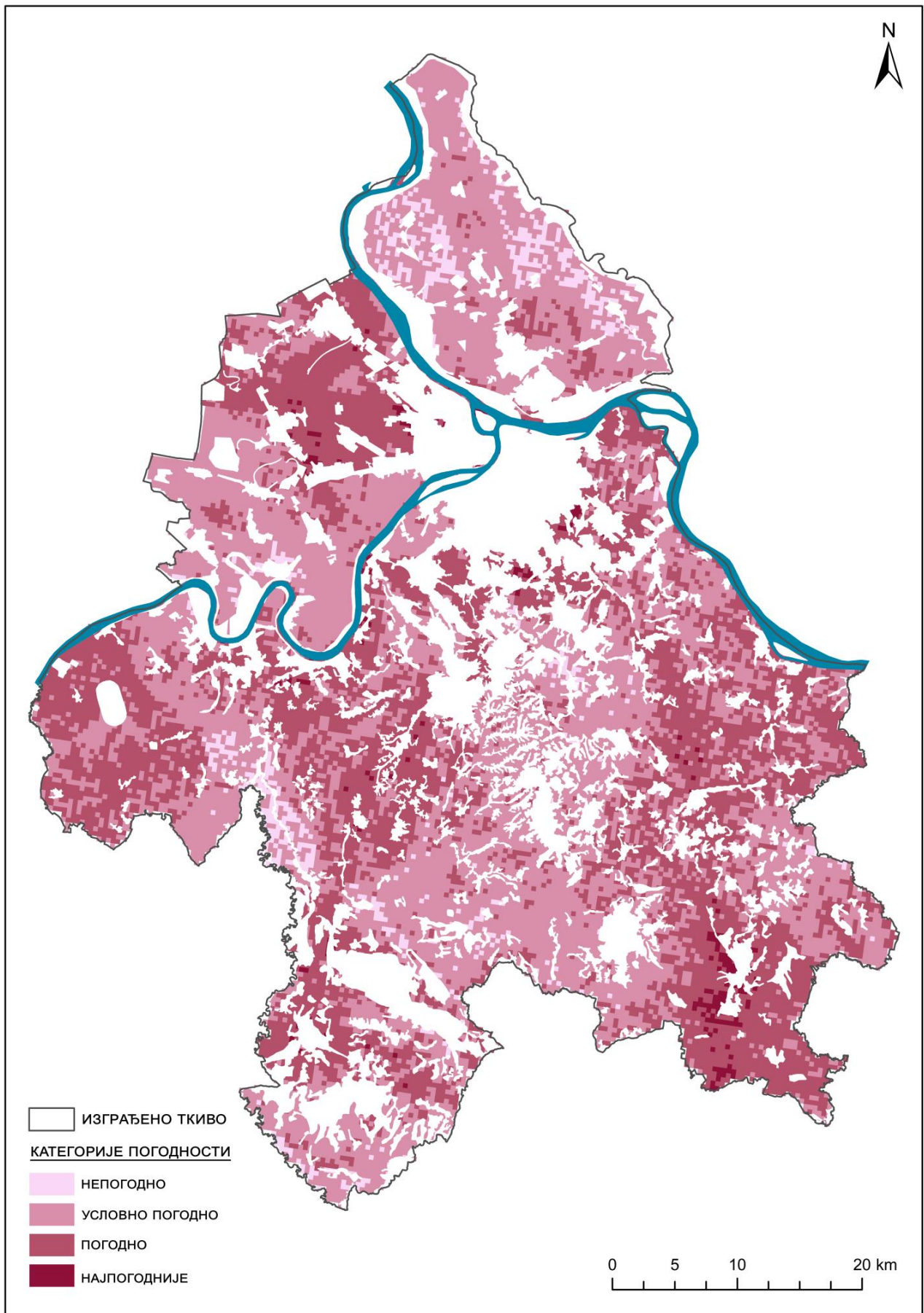
Табела 15. Структура заузетих површина, према типовима земљишног покривача

Тип земљишног покривача	Површина зоне (km ²)	Удео у укупној површини заузетог простора (%)	Удео у укупној површини Београда (%)
Изграђене површине	412,20	42,14	12,75
Спортско-рекреативне зоне	24,03	2,46	0,74
Шумска подручја	491,15	50,21	15,19
Водно земљиште	20,15	2,06	0,62
Зоне експлоатације руда	30,64	3,13	0,95
Укупно заузетих површина	978,17	100	30,26

*Калкулација аутора на основу базе података CLC 2018

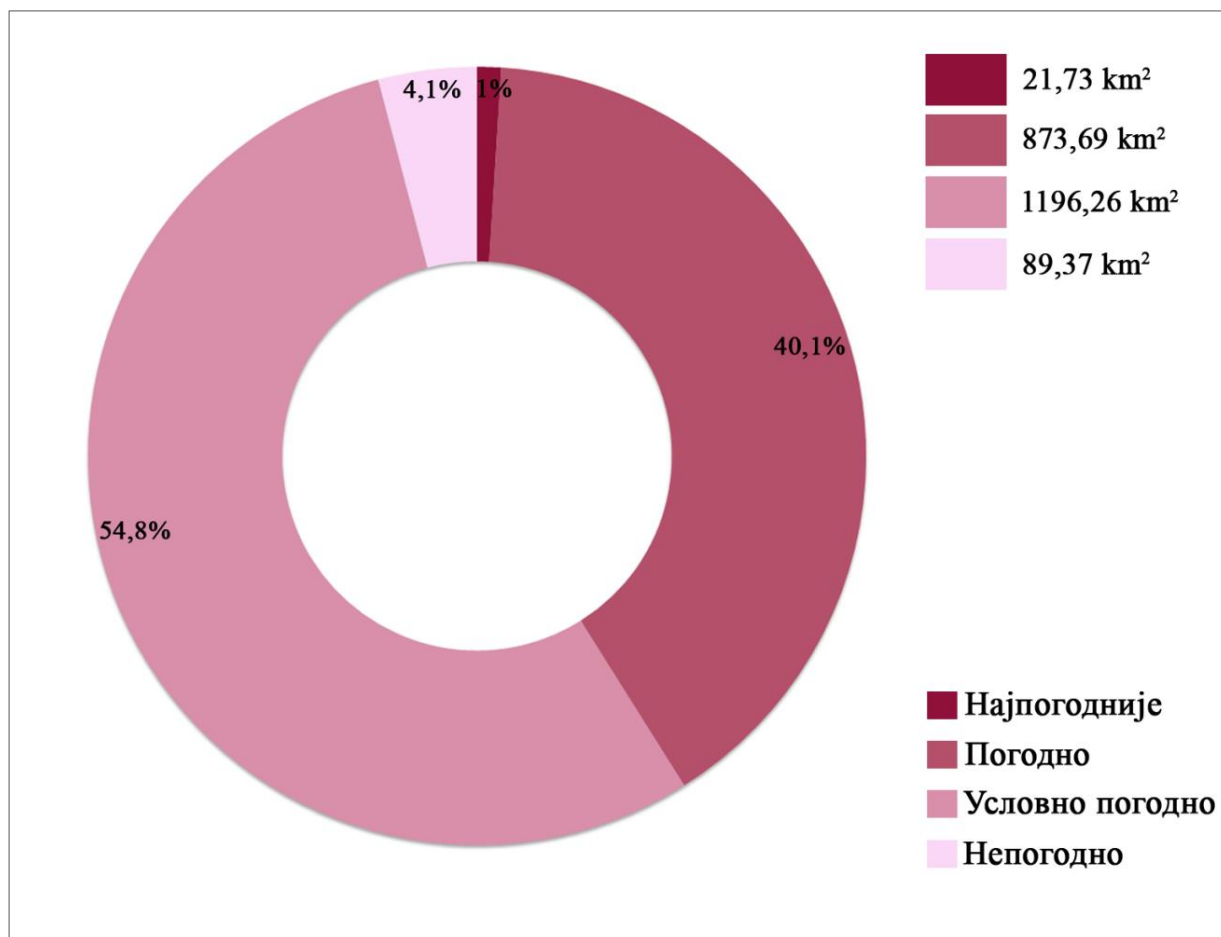
Разматрања финалног излаза анализе погодности земљишта указују да су централне градске општине Стари град, Врачар и Савски венац у потпуности под заузетим површинама, те да ће резултати бити изведени за осталих 14 београдских општина (Скица 48).

Категоризацијом земљишта према погодности за потенцијалну изградњу, у финалном кораку истраживања дефинисано је четири категорије – најпогодније земљиште, погодно, условно погодно и непогодно земљиште. Земљиште категорисано као најпогодније и погодно се сматра земљиштем које је адекватно и способно да подржи евентуалну будућу изградњу, а у складу са принципима одрживог града.



Скица 48. Слободне површине погодне за изградњу, према категоријама погодности

На основу добијених резултата, евидентно је да око 40% слободних површина (895,4 km²) спада у групу погодних за изградњу на основу изучаваних фактора. Унутар њих се налазе и најпогодније површине које се простиру на свега око 22 km². У категорију непогодних површина спада 89,4 km², што заузима 4,1% територије слободних површина Београда. Површине које захтевају одређене грађевинске интервенције или трансформацију садашњег стања, означене као условно погодне, обухватају 54,8% проучаваног простора (1196,3 km²) (Скица 49).

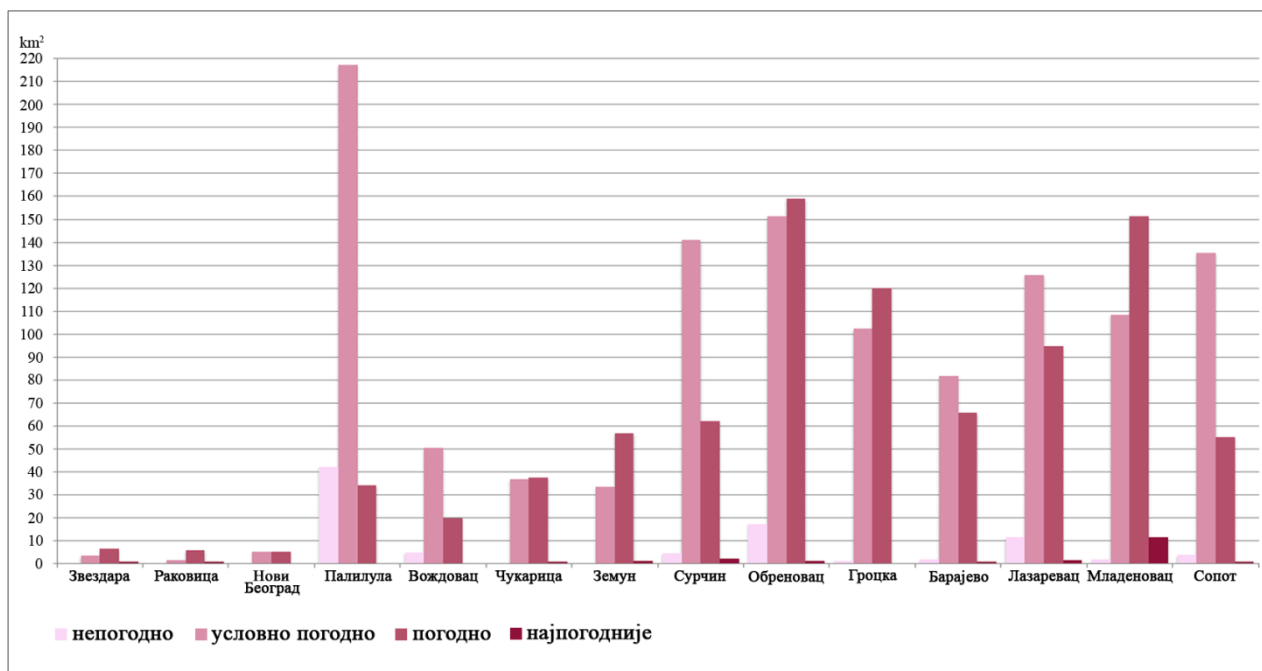


Скица 49. Категорије погодности слободних површина

Најперспективније општине, са аспекта највеће погодности за изградњу, јесу оне општине које обухватају највеће површине у категоријама најпогоднијих и погодних површина. Посматрајући територијалну расподелу површина погодних за изградњу на нивоу општина, највише погодних површина се налази у општинама Младеновац (око 162 km²) и Обреновац (око 160 km²) (Скица 50). Према учешћу површина погодних за изградњу унутар општине, највећи удео погодних и најпогоднијих површина у укупном слободном простору општине остварују општине Раковица (82%), Земун (63%) и Обреновац (60%) (Скица 49). Поред наведених општина, више од 50% заузетости територије општине површинама са највишим степеном погодности имају општине Нови Београд (53%), Чукарица (51%) и Гроцка (54%) (Прилог 5).

Резултати анализе показују да је изградњу која поштује потенцијале и ограничења посматраног простора, могуће најпре реализовати у наведеним општинама. Уз поштовање досадашњих праваца и зона градње, заузимање слободних површина, које су у истраживању

евалуиране највишим степеном погодности (погодне и најпогодније површине), треба да се одвија у правцу од центра ка периферији. Доследно тврдњи, препорука је да се најпре заузимају слободне зоне у општинама Раковица и Нови Београд. Укупна површина адекватних зона за градњу у поменутим општинама износи 12 km² (Скица 50). У периурбаним општинама Чукарица и Земун површина од око 95 km² је повољна за градњу. Од 724 km² погодних терена за градњу у спољној зони града, око 442 km² површина припада општинама Младеновац, Обреновац и Гроцка (Прилог 5).



Скица 50. Слободне површине према категоријама погодности, по општинама

Као општине са највећим учешћем непогодног земљишта у структури површина издвајају се општине Палилула са уделом од 14,4% (42 km²), Обреновац са 5,2% (око 17 km²) и Лазаревац са 4,8% (око 11 km²). У структури погодности површина као изузетак издваја се општина Палилула. Наиме, према резултатима анализе, у њој готово да нема најпогоднијих површина за изградњу, док је чак 74% условно погодно за градњу објеката различитих намена.

За креирање квалитетније слике о слободним теренима који могу да подрже потенцијалну будућу градњу, неопходно је приказати и зоне са најквалитетнијим земљиштем за градњу које остварују компактност у просторном смислу. Одабир компактних, а високо погодних зона је могући рецепт за одрживо управљање градом у погледу изградње и смерница за контролу феномена просторног ширења. У закључним разматрањима су изнета мишљења и ставови о потенцијалним средствима контроле поменутог феномена.

5.6. У кадру: површине погодне за изградњу на територији Града Београда

Према посматраним природним условима средине за анализу погодности земљишта за функцију изградње, терени који се дефинишу као најпогоднији за будућу изградњу су терени чији су нагиби мањи од 5% (2,85°), у хипсометријском појасу од 0 до 200 m. Повољни су и они терени који се не налазе унутар граница потенцијално плавлених зона, али ни у зони средњег или високог хазарда од клизишта. Просторним факторима је детерминисано да су

најпогодније зоне за градњу од саобраћајница првог реда удаљене мање од 1 km, док удаљеност од општинских центара није већа од 2 km.

Највећи удео површина које су детерминисане као погодне за изградњу (категорије најпогоднијих и погодних површина) остварују општине Раковица, Земун и Младеновац. Посматрајући распрострањеност погодног земљишта, највеће површине су забележене у општинама Младеновац, Обреновац, Гроцка, Лазаревац и Сурчин. Наведене општине се налазе у спољној, периферној зони Града и спадају у групу просторно највећих општина, те не чуди чињеница што је у њима просторни обухват земљишта погодног за градњу највећи.

Из угла одрживости, компактности и повезаности града, у процесу ширења градова резервисање и заузимање површина најближих градском центру се сматра паметним управљањем градом. Ипак, често, за потребе дугорочног планирања потребно је одгонетнути и површине које се не налазе у ужој градској зони или првом прстену града. На примеру Града Београда, евидентно је да се процес ширења изграђеног ткива не дешава (нити ће се дешавати) само у централној зони већ и око центара периферних, приградских општина.

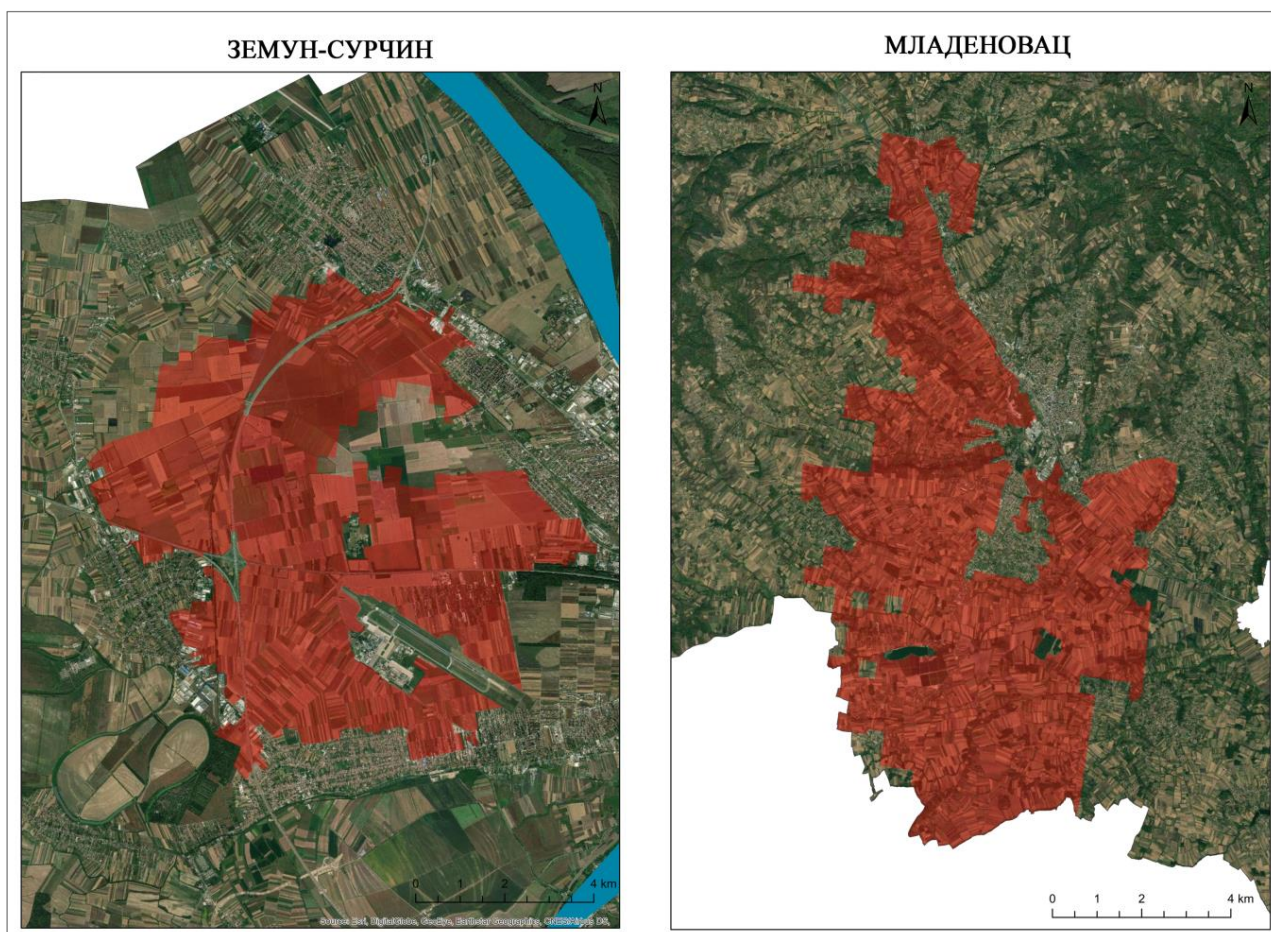
Укупна површина погодних терена за изградњу на територији Града Београда износи 893 km². У ужој зони града, свега око 20 km² је окарактерисано каогодно за изградњу, што заузима око 66% слободног простора у ужој зони Града. У периурбаном појасу, 484 km² је препознато каогодно за градњу, док у спољној зони града та површина износи 893 km². Погодне површине у периурбаном прстену чине 90% свих слободних површина, док у периферном делу града погодне површине заузимају 55% посматраног простора (Табела 16).

Табела 16. Категорије погодности земљишта за изградњу, по зонама Града

	Општине у ужој градској зони	Периурбане општине	Општине у спољној зони града
Површине слободне за изградњу (km ²)	28,7	533,9	1610,0
Непогодне површине (km ²)	0,0	46,9	41,3
Условно погодне површине (km ²)	9,6	337,2	844,6
Погодне површине (km ²)	17,1	147,5	706,7
Најпогодније површине (km ²)	1,9	2,3	17,5
Удео непогодних површина (%)	0,0	8,8	2,6
Удео условно погодних површина (%)	33,5	63,2	52,5
Удео погодних површина (%)	59,6	27,6	43,9
Удео најпогоднијих површина (%)	6,8	0,4	1,1

Када се у анализу уведе и посматрање погодних терена са аспекта просторне компактности, видљиво је да су погодне површине у ужој градској зони и периурбаном појасу просторно фрагментиране. Са аспекта просторне компактности, на територији Града Београда издвајају се две зоне са погодним површинама за градњу. То су зоне Земун-Сурчин и зона у општини Младеновац (Скица 51). Наведене зоне које потврђују атрактивност спољне зоне града биће детаљније приказане у даљем тексту.

Јединствене у контексту просторне компактности, издвојене зоне се налазе у крајњем северном, односно јужном делу града. Издвојене зоне заузимају сличне површине. Зона Младеновац се простира на 63,9 km², док зона Земун-Сурчин обухвата простор површине 62,5 km².



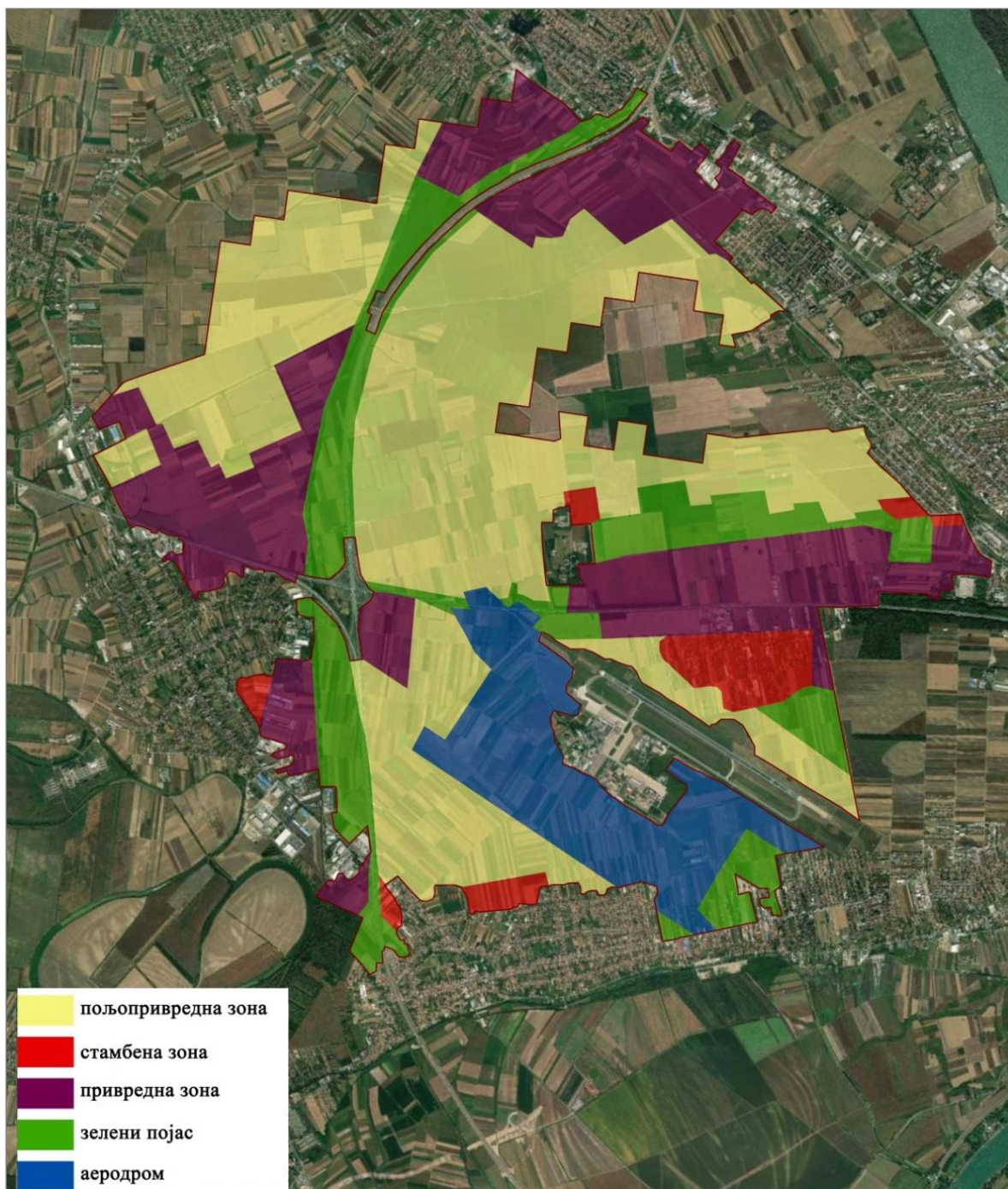
Скица 51. Погодне зоне за градњу

Увид у планску документацију изоштрава фокус посматрања наведених зона. Картографски материјали о постојећој и планираној намени површина из просторних планова општина и ГУП-а Београда користе се као референтни оквир за поређење и тестирање добијених резултата са праксом и смерницама из актуелних планова.

Причу о атрактивној зони, на територији општина Сурчин и Земун, употпуњавају наводи из планске документације. Наиме, положај општине Сурчин, на значајнијим инфраструктурним коридорима, као и позитиван тренд кретања броја становника утичу на степен привлачности општине у контексту инвестиција и изградње. Насеља Сурчин и Добановци су препозната као насеља са доминантном привредно-производном функцијом. Сурчин се издваја као центар полифункционалне привредне структуре, док је за Добановце карактеристична складишно-дистрибутивна функција. Дисперзна градња стамбених и пословних објеката, посебно на периферији насеља, условила је појаву бесправне изградње. Нерационално коришћење простора и формирање великих грађевинских подручја (и ваннасељског простора) је у колизији са заштитом земљишта од прекомерне изградње. Трендови изградње, према смерницама из Плана, односе се на градњу нових привредних зона у облику привредних/индустријских паркова (Просторни план градске општине Сурчин, 2012).

Структура коришћења земљишта у посматраној зони указује на мозаик различитих намена. Евидентно је да је око 40% посматране зоне резервисано за изградњу. У конкретном примеру, намена предвиђене изградње се односи на градњу привредних и комерцијалних објеката, резиденцијалних зона, као и ширење инфраструктуре аеродрома. Остале површине

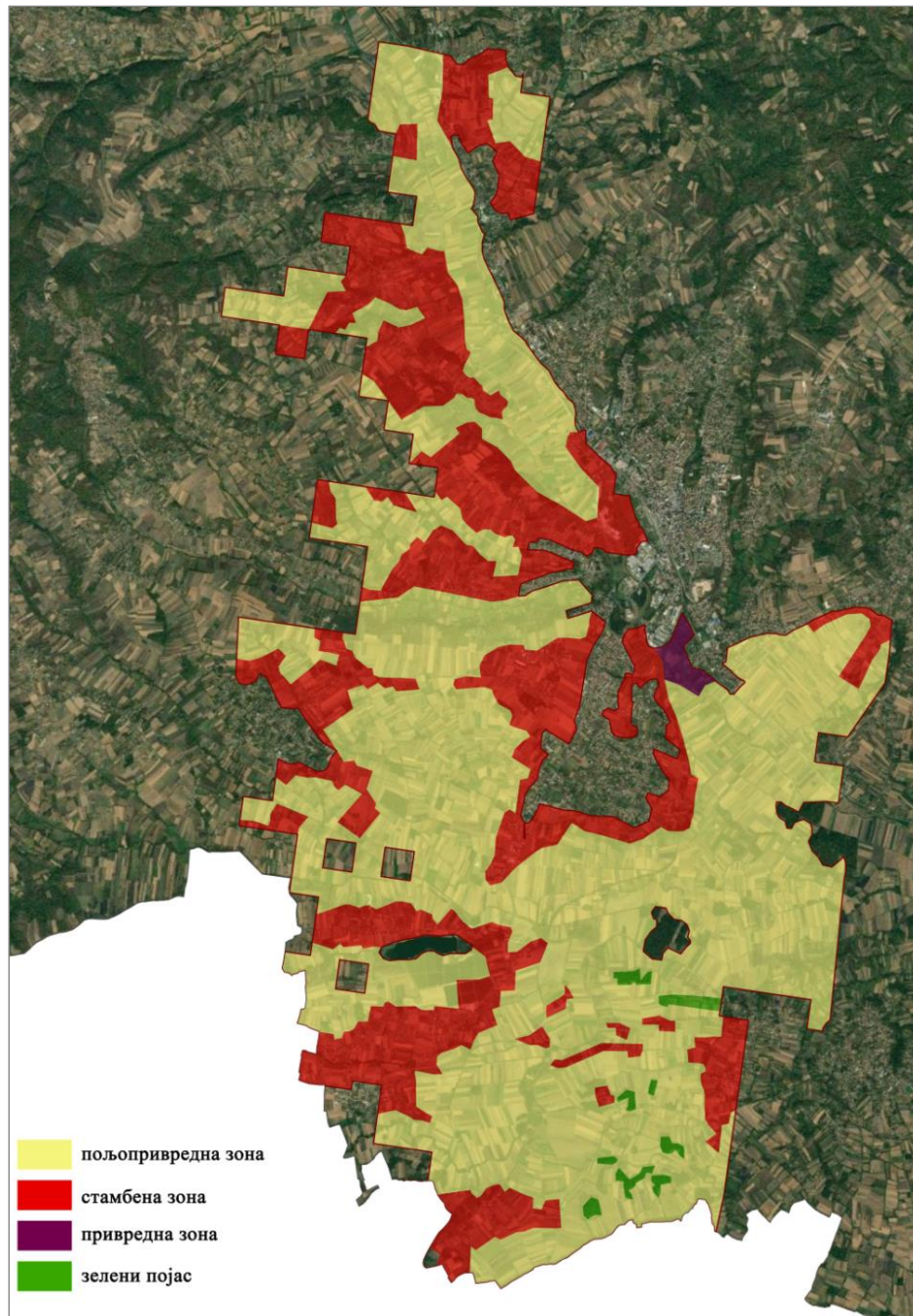
у зони Земун-Сурчин су у просторним плановима препознате као пољопривредне и зелене површине (Скица 52).



Скица 52. Намена површина, према Просторном плану градске општине Сурчин (2012) у зони земљишта погодног за градњу Земун-Сурчин

За разлику од зоне Земун-Сурчин, која је, са аспекта намене простора, претежно привредно-производног карактера, у зони најпогоднијег земљишта на територији општине Младеновац смењују се зоне предвиђене за изградњу и стамбену функцију и пољопривредне зоне. У Регионалном плану административног подручја Београда (2011) се наводи да је Младеновац, поред Лазаревца и Обреновца, препознат као центар деконцентрисане концентрације, што имплицира и потребу за ширењем изграђеног ткива општине. Посматрајући у целини, у општини Младеновац се предвиђа опадање броја становника на целој територији, сем у

насељима Младеновац варош, Границе, Међулужје и Рајковац. Популационо јачање насеља Младеновац варош је подржано и даљим развојем индустријских капацитета у центру насеља и ван ужег градског подручја (Просторни план градске општине Младеновац, 2012). Са тим у вези, оправдано је очекивати пораст изградње у наведеним насељима, што, у великој мери, одговара резултатима истраживања у докторској тези. Простор који је окарактерисан као повољан за градњу у зони Младеновац, према предикцијама из плана општине очекују промене у домену изградње. Наиме, предвиђа се да ће се око 30% површина користити у стамбене сврхе, док је остатак планиран за развој пољопривредне делатности (Скица 53). Акцент је стављен на опрезно коришћење пољопривредног земљишта и заштиту од прекомерне изградње (Просторни план градске општине Младеновац, 2012).



Скица 53. Намена површина, према Просторном плану градске општине Младеновац (2012)
у зони земљишта погодног за градњу Младеновац

Наведене општине на којима су евидентирани најпогодније површине за изградњу, показују позитивна кретања броја становника од 1961. до 2011. године. Изузетак је десетогодишњи период од 1991-2002 када је у наведеним општинама забележен минималан пад броја становника (Скица 15). Демографска кретања подстичу предикције да ће поменуте општине у будућем периоду расти, и у популационом и у просторном смислу. Самим тим, појављује се потреба за усмеравањем процеса просторног ширења изграђеног ткива. Позната је појава неконтролисаног смањења пољопривредних површина за наведене примере чиме се приоритетним, у сфери планирања, сматра дефинисање планског оквира за усмеравање и контролу ширења грађевинског земљишта. Поред ослањања на планске акте, изазов представља тражење адекватног средства којим би се спровела имплементација планских смерница.

Ипак, јасно је да се срж истраживања не односи на преиспитивање постојећег начина планирања простора или имплементације планова, већ на могућности модификовања методолошких поставки у процесу планирања града. Представљени примери показују да је методолошки поступак у евалуацији простора града Београда (приказан у тези) довољно добар инструмент у анализи простора, те да се може користити за планирање и усмеравање процеса изградње. Посебно се издваја значај и оправданост категорија погодног и најпогоднијег земљишта. Наведене категорије могу знатно утицати на планске процедуре и усмеравање токова изградње.

Такође, закључци добијени из преклапања погодних зона за изградњу са планском наменом површина ипак захтевају увођење додатног фактора ради квалитетније евалуације градских површина. Тај фактор се односи на састав и квалитет земљишта. Увођењем фактора тог типа заштитио би се простор од прекомерне изградње и смањено би се трансфер пољопривредног у изграђено земљиште. Наведена заштита простора се сматра једном од мера контроле урбаног ширења која је у складу са концептом одрживог града.

6. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

6.1. О просторној структури Града Београда

Просторна структура града је отисак геопросторног, социокултурног и економског развоја града. Истраживања у домену урбаних структура и форми разоткривају промене у географској средини града, као и активности које су условиле те промене. Моноцентричне и полицентричне просторне форме илуструју еволуцијски развој града, а на основу њих могу се испитивати и планирати будуће градске форме. У развоју градова, најчешћа трансформација простора дешава се кроз конверзију земљишта из једног типа у други, чиме се, нужно, мења и земљишни покривач.

Друштвени феномен који је главни покретач промена у просторној структури града јесте урбанизација. Пораст градског становништва условљава појаве попут трансфера површина, преображаја градског простора, као и просторног ширења градова. Становништво је детерминанта стања и промена у просторној структури града од које, у одређеној мери, зависе обрасци трансформације урбаних простора. Званичне пројекције становништва РС предвиђају пад односно негативне годишње промене градског становништва у Србији. Предикције о популационим кретањима у будућности говоре да ће Град Београд минимално расти или чак стагнирати. То не подразумева заустављање процеса изградње, односно трансфер земљишта у изграђене површине, јер град мења своју физиономију чак и уколико се не мењају његова популациона обележја. Промене у просторном контексту се свакако очекују у Београду, између осталог и због његове примарне улоге у систему насеља Србије. Обрасци будућих модификација урбаних простора зависе од бројних чинилаца - грађана, доносилаца одлука, институционалне снаге државе и града, стручњака и њихових визија.

Деловање различитих друштвено-економских чинилаца у различитим фазама урбанизације проузроковало је ширење изграђеног језгра, проширивање административног подручја Града Београда, морфолошку и функцијску трансформацију рубних делова града. Београд се, као моноцентрични град, формирао још средином XX века. Посматрано кроз декаде, развијао се у нескладу између планираног и реализованог. Идеје о просторном „стапању“ рубне зоне града у континуирано изграђено ткиво потичу још од средине XX века. Током 1970-их година, тадашња југословенска престоница се проширила на неизграђен простор на левој обали Саве. Тада, као и у наредним декадама било је евидентно да се процес ширења изграђеног ткива одвија по „узусима“ владајуће партије, а без адекватног, стручног, усмеравања процеса. Ширење изграђеног ткива, које се одвијало дуж главних радијалних саобраћајних праваца од центра Београда ка периферији, као и брзи раст периферних зона јесте основно обележје просторне структуре Београда до 1980-их година. У том периоду Београд „остаје моноцентричан град, у коме се услови функционисања и развоја централне градске зоне све више погоршавају“ (Бојовић, 2002-2003, стр. 125). Претпостављена децентрализација града није ишла у смеру стварања одрживог и системски организованог града. Значајнији „поремећаји“ у просторној структури Београда десили су се током 1990-их и 2000-их година и последица су интензивног демографског раста услед ратних догађаја на тлу бивше СФРЈ и НАТО агресије на СРЈ. Посматрано у просторном контексту Града, за насељавање су биле атрактивне и „јефтине“ периферне зоне града, периурбани појас и рубне зоне града. Градило се и на повољним и на неповољним теренима, на клизиштима, на шумским земљиштима, и сл. Урбанистичка тела нису разматрала бесправно заузете површине те су се планови сматрали излишним. Стихијно просторно ширење, заузимање градских простора без адекватних дозвола и инфраструктурне опремљености, брза и лака бесправна изградња били су лајтмотиви тадашњег развоја Београда (Бојовић, Боровница,

1998). Урбана структура Београда има за последицу форме настале спонтаним и неконтролисаним растом ширег градског подручја (Тошић, 2010). Иако су постојале жеље и предлози да ширење изграђеног ткива Београда буде у складу са природном средином, нажалост, ни до данас није усклађен развој физичких структура у граду са условима природне средине.

Досадашњи просторни развој Града Београда био је мотив за евалуацију градских површина. Са једне стране, правци урбанизације (псеудоурбанизације) Града, феномен неконтролисаног просторног ширења, феномен бесправне изградње, стихијско управљање Градом, вођење личним интересима у процесу одлучивања неке су од тврдњи које доводе у сумњу поставке и постулате рада. Има ли смисла (и потребе) тражити нове методолошке оквири, технике и алате, кад се насупрот струке, већ деценијама, налази интерес политичких и економских моћника? Са друге стране, привлачна је идеја да се прикаже, како би изгледао град и његове просторне форме уколико би се поштовали услови природне средине. Та идеја је била идеја водила у процесу истраживања.

Један од задатака у тези се односи на сагледавање елемената природне односно изграђене средине Београда. У истраживањима интеракција између природних и вештачких фактора средине, основни поступак је вредновање односно валоризација елемената средине (Ђорђевић, 1996). „Мерења“ могућности градских површина за трансформацију и модификацију, али и способности земљишта да подржи одређену активност, врше се евалуацијом земљишта. Евалуација неизграђених површина на територији административног подручја Града Београда представља окосницу докторског истраживања. Анализа која представља осовину целокупне евалуације јесте анализа погодности земљишта. Она спада у групу анализа које се користе за унапређивање система планирања са циљем очувања природних система, рационалног коришћења геопростора и одрживог управљања земљиштем и земљишним политикама. Својим постулатима, анализа погодности земљишта, омогућава повезивање научне и стручне сфере, локалних управљачких тела и доносиоца одлука.

Истраживања просторне структуре градова често имплицирају и сусрет са различитим просторним феноменима. Један од феномена урбане трансформације јесте и просторно ширење изграђене зоне. Под урбаним просторним ширењем подразумева се ширење изграђеног ткива града, чиме се врши процес конверзије површина из руралних у урбане намене (Harvey, Clark, 1965). У правилној, плански усмераваној урбанизацији поштују се услови географске средине града и врши се заштита пољопривредних и шумских предела при планирању нових изграђених зона. Johnson (2001) истиче да се просторно ширење јавља у условима непланског и неуједначеног раста града. Стихијска урбанизација која се дешава уз одсуство планског усмеравања подстиче просторно ширење града. Ширење изграђеног ткива је процес супротан компактности и компактном расту односно одрживим урбаним формама. Генератори просторног ширења су транспортна мрежа и саобраћајни систем, док су физичкогеографске компоненте квалитетни усмеривачи изградње и процеса урбаног ширења. Посматрано кроз време, приликом просторног ширења града заузимају се, пре свега, пољопривредне и шумске површине. Најмање су атрактивне зоне попут поплавних зона, стрми терени и терени на којима је идентификована ерозија или клижење тла.

У еволуцији градова, природна је појава да се временом насељавају и заузимају простори ван централне градске зоне, у периурбаном прстену и у рубним зонама. Van der Burg и Dieleman (2004) сматрају да је процес ширења градова неминован, али да је могуће извршити „компактизацију“ насталу услед експанзије града. У складу са наведеним, управљање процесом урбаног ширења један је од највећих глобалних изазова у просторном планирању. У домену усмеравања процеса урбаног ширења, битно је имати на уму да је градња, неретко,

императив у градовима који популационо расту и центар су урбаног система државе. Са друге стране, начела одрживог развоја позивају на свесно и рационално коришћење простора. Свесно ширење изграђеног ткива имплицира заштиту околног терена на основу степена погодности тла за одређену намену. Поштујући услове и задатости терена и географске средине града, могуће је ограничити изградњу на земљишта која су погодна за изградњу, не угрожавајући нити занемарујући плодна и високо квалитетна земљишта, за нпр. пољопривреду производњу. Адекватна евалуација простора омогућава проналажење квалитетних средстава контроле процеса ширења. Битну поставку рада чини идеја баланса између тражења довољно добрих површина за градњу и начина контролисања процеса изградње. Одговорно одрживо управљање градом тежи осмишљавању начина контроле феномена просторног ширења.

Разматрање феномена просторног ширења Града Београда почива на претпоставци да ће се конверзија земљишта у изграђено наставити, те да је битно идентификовати и опсервирати потенцијале неизграђених површина у функцији потенцијалне изградње. Резултати истраживачког процеса нуде категоризацију погодности површина за изградњу и, на основу ње су одређени потенцијални правци даљег ширења изграђених форми у београдском региону. Валоризација површина на административном подручју Града Београда урађена је према категоријама погодности земљишта за функцију потенцијалне изградње. „Откривање“ слободних површина за будућу изградњу је предмет истраживања у дисертацији. Одређивањем најпогоднијег терена за изградњу, дефинисани су будући правци (зоне) просторног ширења.

6.2. Препоруке за будућа истраживања градова на концептима одрживог града

Град се дефинише као систем у којем појединци или актери урбаног простора међусобно остварују просторне или социоекономске интеракције. Са становништа просторног планирања, физички простор града се посматра као потенцијал или ограничење за развој одређене активности.

У контексту планирања савремених градова, главни постулат је одрживи развој градова. За савремене урбане системе, који се развијају у оквиру глобалног друштва и глобализацијског процеса, карактеристична је интензивна трансформација просторних форми и структура, те се бројни захтеви у планирању односе баш на очување начела одрживости у развоју града. Стварање одрживог и системски организованог града који поштује све своје делове је задатак чија се реализација односи на будућност. Нажалост, грешке настале неадекватним управљањем процеса ширења града у прошлости се не могу исправити јер би се нарушили други сегменти градског система. Али је могуће, праћењем прошлих образаца, истражити модалитете будућег развоја и раста града који су усклађени са концептима одрживог, повезаног, паметног, безбедног и еколошког града.

6.2.1. Потенцијали и ограничења за просторно ширење Града Београда

Јединственост и идентитет града настају као спој физичкогеографске, просторносоцијалне и морфофизиономске компоненте. У складу са тим су формулисани фактори у анализи погодности земљишта. Физичкогеографски (3) и просторносоцијални фактори (2), изабрани су у складу са географским условима средине Града Београда и досадашњим оквирима просторног развоја Града. Природни услови су представљени кроз анализу нагиба терена,

(по)плавних зона и зона клижења тла. У просторносоцијалном контексту, Град Београд је валоризован кроз мере удаљености од саобраћајница првог реда и од општинских центара, чиме је наглашена тема приступачности и њен значај за еволуцију градова. Морфолошко-географска компонента града у раду није представљена у виду фактора на основу којег се врши категоризација погодности површина, али је у анализи била свеprisутна у свим фазама истраживања.

Из угла природних услова средине, Београд се може окарактерисати као град са изузетно повољним положајем, атрактивним за насељавање и изградњу. Резултати анализе првог фактора (нагиб терена) илуструју наведену тврдњу. Као што је већ наведено, теренима повољним за изградњу сматрају се терени са благим нагибима (до 5%) или равничарски терени. То су простори који не захтевају грађевинске интервенције приликом уређења земљишта за изградњу, чиме се економски ризик градње своди на минимум. Већи нагиб терена отвара и питања безбедности становништва и повећава ризик од појаве клизишта, одрона и сл. Укупна површина најпогоднијих и веома погодних терена за изградњу (0%-15% нагиба) чини око 90% територије Града (2.888,4 km²), што имплицира закључак да нагиб терена за просторно ширење Града не представља ограничавајућ фактор. На општинском нивоу, највећи удео површина које су врло погодне за изградњу (преко 90% територије општине) имају општине Сурчин и Земун. Северни делови Града, у контексту нагиба терена, повољнији су за изградњу, од јужних. Са аспекта другог фактора, односно постојања плавних површина у Београду, око 72% простора Града Београда је означено као погодно за изградњу. У категорију повољних терена спадају централни, јужни и источни делови Београда, односно терени виши од 200 m надморске висине. Одсуство ризика од појаве 100-годишњих и 1000-годишњих великих вода евидентирано је у општинама Врачар, Сопот и Младеновац. Општина са највећим ризиком од поплава у Граду је општина Палилула (око 85% територије општине је потенцијално угрожено плавлеем). Поред наведене општине, осетљиве на поплаве су и општине Обреновац, Сурчин, Чукарица и Нови Београд. Потенцијално плавлее површине, као и зоне високог ризика од појаве клижења тла у Граду представљају просторе који су ризични за изградњу, чиме се онемогућава просторно ширење градова. Са становишта клижења терена, око 42% територије Града је под високим хазардом од појаве клизишта. Свега око 24% посматраног простора је дефинисано као простор повољан за изградњу, док трећина територије Града спада у терене који су условно погодни за градњу. Према бројности појаве и интензитету клижења, најугроженији делови града су на десној долиноској страни Саве, на територији општине Чукарица (Умка), на десној долиноској страни Дунава, у општини Гроцка, као и на територији општине Звездара. Поред Чукарице, општине са највећим уделом високог хазарда од клизишта су Раковица, Сопот, Барајево, Вождовац и Лазаревац.

Два просторносоцијална фактора су у директној вези са начелима одрживог града у којима се акценат ставља на умрежавање и повезаност. Умрежавање се изучава као појава и процес у истраживањима релација између елемената градске средине и међусобних утицаја саобраћајних система и коришћења земљишта у градовима (Curtis, 2008). С обзиром да је приступачност одређене локације значајан критеријум у одабиру простора за градњу, простори који се налазе на мањим удаљеностима од главних саобраћајница атрактивнији су за изградњу и као такви представљају потенцијал за просторно ширење града. Саобраћајна мрежа је један од генератора развоја градова. Често саобраћајни системи условљавају трансформације у земљишном покривачу и начину његовог коришћења. У погледу урбане структуре, близина саобраћајница некој локацији повећава могућност повезивања више активности у краћем временском периоду. Магистрални путеви су у прошлости Града Београда били окоснице просторног ширења изграђеног ткива. Раст изграђеног ткива се дешавао непосредно уз наведене саобраћајнице у смеру од центра ка рубовима града. Са аспекта погодности површина за будућу изградњу, у Граду Београду, 33% територије

Београда карактерише се као погодно за изградњу. То значи да је трећина територије Града удаљена од путева првог реда мање од 2 km. Најатрактивнији за градњу је центар града јер је уоквирен главним саобраћајницама. Идући ка периферним деловима града, у периурбаној зони се учешће погодних површина креће од 30% до 50% (по општинама), док су у рубним деловима града општине Лазаревац и Сурчин препознате као најприступачније у односу на опсервиране саобраћајнице. Због повољног саобраћајног и регионалног положаја, у наведеним општинама висока је атрактивност површина за изградњу. Досадашња изградња у том делу Града имала је, углавном, индустријски, комерцијални и привредни карактер.

Са аспекта удаљености од центара општина, око 70% територије Београда је погодно за даљу изградњу. То су простори који су од општинског центра удаљени максимално 10 km. Наведени простори заузимају површину од 2.250 km². Најудаљеније локације су забележене у северном делу општине Палилула, на левој обали Дунава. С обзиром да се тема рада односи на неизграђено земљиште Града, анализом овог фактора су евалуирани терени ван уже градске зоне и њеног континуираног изграђеног језгра, односно ван територија општина Врачар, Стари град и Савски венац. Са тим у вези, највише оцене и учешће у категоријама погодности површина остварују општине Барајево и Сурчин у спољној градској зони. У њима постоји преко 90% површина које се налазе у категоријама погодних за изградњу (оцене 3, 4 и 5).

За јаснију слику о потенцијалима или ограничењима урбаног ширења Београда, битно је сагледати простор и из углова других научних дисциплина. У домену изучавања феномена употребе земљишта и просторних структура Града, интердисциплинарност је одговор за обухватнију анализу. Економски, социолошки и екосистемски оријентисани концепти истраживања просторних градских структура значајно могу допринети квалитетнијим истраживањима.

Препоруке за будућа истраживања су у вези са развојем и проширењем броја и спектра фактора. У пракси се често, у планирању просторних структура у градовима, предност даје економском мотиву који, уколико је фокусиран на грађевинску делатност, за последицу има неконтролисано/неодрживо просторно ширење. С тим у вези, анализа погодности земљишта захтева укључивање додатних фактора да би се користила као адекватно средство у контроли процеса урбаног ширења. Са једне стране, фактори у анализи су довољни да укажу у којој мери географска средина (на примеру Града Београда) дозвољава/условљава/омогућава потенцијалну (из)градњу. Са друге стране, увођење додатних фактора је неопходно ради планског и квалитетног усмеравања токова (из)градње. Предлог за увођење новог фактора је настао паралелно са изградом композитног фактора и односи се на одлике педолошког састава терена и бонитета земљишта. Закључак је да би се увођењем тог фактора у поступак анализе, земљиште највећег квалитета сачувало за пољопривредну производњу. Самим тим, услед квалитетније селекције простора, ограничио би се раст изграђених зона чиме би се успоставила контрола процеса просторног ширења.

Додатне препоруке за будућа истраживања односе се на економско вредновање простора. Економска (и политичка) позадина процеса изградње у Београду утицала је и утиче на правце и домете урбаног (просторног) ширења. У развоју изграђеног ткива Града Београда, цене земљишта су умногоме одређивале правце ширења. Познато је да су веће цене земљишта одлика централних градских зона и да се, идући ка периферији града, цене смањују. Размишљањима о економској компоненти у просторном ширењу града доприносе и знања о бесправној градњи која се одвијала ван грађевинског подручја Града, често заузимајући пољопривредна земљишта. Власници пољопривредних површина су, неретко, „диктирали“ цене и подизали би их у зонама које су, од стране Града, развојно подстицане.

У овом истраживању економска компонента није нашла своје место због непостојања адекватних база и извора података о трансферу земљишта и тржишту земљишта и некретнина који омогућавају опсервацију простора кроз дужи временски период. Међутим, чврст је став да економско вредновање простора потенцијално може (и треба) да нађе своје место у анализи погодности површина за изградњу јер у великој мери од економских услова зависи расподела и развој урбаних површина.

Бољем изучавању природне средине Града, поред нагиба терена, доприноси експозиција, те она може бити додатни топографски параметар за анализу. У процесу истраживања је препознато да је у анализу природних услова територије Града Београда неопходно увести и фактор који тумачи сеизмичке одлике простора. Проширивањем броја фактора, валоризација истраживаног простора, као и категоризација слободног земљишта за изградњу била би квалитетнија и прецизнија.

Пожељно је у будућа истраживања увести и фактор намене земљишта, односно параметре који приказују намену изграђених зона или објеката. Детаљнија анализа мањих зона (од градског нивоа) условљава и детаљнију опсервацију простора и његових могућности за различите врсте изградње. Предложени фактор би могао да садржи намену досадашње изграђене зоне, на основу које би се усмеравала градња сличне или исте намене у близини постојеће намене. На тај начин је могуће, такође, извршити „компактизацију“ простора и антропогених активности у граду. Додатак у истраживачком поступку тиче се и формирања неколико варијетета композитног фактора, где би сваки појединачни композитни слој сведочио о одређеном типу изградње (резиденцијална, комерцијална, привредна функција и др.). На тај начин би се методолошки концепт и аналитички поступак унапредили. У реалном времену, ситуација свакако захтева учешће доносилаца одлука и других заинтересованих страна за урбани развој.

6.3. Правци будућег развоја града: слободни простори за изградњу у Граду Београду

Да се интензивне промене и конверзије земљишта (различите намене) одвијају у периурбаном појасу Београда, као и у близини саобраћајница првог реда, једна је од почетних хипотеза рада. Обрасци просторног ширења града, релацијама од центра ка периферији града, потврђују тврдње да се најслабији трансфер површина у изграђено земљиште јавља у рубним деловима Београда, на територијама приградских општина.

За реализацију компактне просторне структуре битно је попуњавање централне градске зоне и већ изграђених делова града. Почетна претпоставка је у вези са тврдњом да су слободне површине у непосредној близини уже градске зоне, потенцијално, нове зоне градње. Ослањање на даље изграђивање уже градске зоне је један од модалитета који би подржали идеју компактног града и одрживог развоја. Резултати анализе показују да је централна зона свакако најатрактивнија, али и да периферни делови града садрже слободне површине које су адекватне за будуће потенцијално ширење изграђеног ткива. Сценарио о будућем ширењу изграђеног ткива се преноси на спољну зону града. Пошто је периурбани појас у прошлости био амортизер за досељено становништво и у њему је извршена највећа конверзија пољопривредног у изграђено земљиште, предлог да се градња обавља у ширем просторном прстену одговара потреби за заштитом периурбаног дела Града. У прилог наведеном иду резултати анализе досадашњег изграђеног ткива који илуструју да је спољна зона града, до данас, свега око 10% заузета објектима. Тај сценарио је у дисертацији подробније приказан, а закључци су следећи.

Према резултатима анализе погодности, у структури површина погодних са аспекта градње, погодне површине заузимају 40,1% простора Града (873,7 km²). Укупно 41% проучаваног простора погодан је за изградњу на основу изучаваних фактора и не захтева додатне грађевинске или инжењерске интервенције. На основу посматраних фактора, периурбане општине се издвајају као атрактивне за изградњу. Такође, према уделу погодних површина и њиховој распрострањености, издвајају се општине Младеновац и Обреновац, у спољној градској зони. Највеће компактне целине земљишта погодног за изградњу налазе се у општинама Сурчин и Земун, и Младеновац. Површине које захтевају трансформацију садашњег стања означене су као условно погодне. Оне имају највећу распрострањеност у Граду и заузимају 55% проучаваног простора (1196,3 km²). Непгодно земљиште заузима свега 4,1% територије Града Београда (Скица 48 и 49). Резултати показују да је изградњу која поштује потенцијале и ограничења посматраног простора, могуће реализовати у наведеним периферним градским општинама. Потврда долази са становништа демографских прилика у наведеним општинама. Наиме, у последњем међупописном периоду, највећи пораст броја становника је забележен у општини Сурчин (52%), те се с разлогом ширење изграђене зоне може очекивати баш на територији поменуте општине.

У планирању будуће градње неопходно је поштовати и чињенице да су периферни делови Града носиоци пољопривредне производње, као и да се у спољној зони налазе заштићена подручја, односно рударско-индустријски капацитети. С обзиром на значајну функцију периферије Града у контексту пољопривредне производње, као обавезан корак у планирању просторног развоја Града, наводи се детерминисање довољно квалитетног средства за усмеравање и контролу даље изградње, са циљем заштите плодног земљишта.

6.4. Примена савремених технологија у просторном и урбанистичком планирању

До данас није установљен један јединствен аналитички поступак погодан за све врсте истраживања погодности земљишта. Поступци зависе од простора истраживања, од доступности и квалитета података, степена доменског знања истраживача, познавања и руковања савременим геоинформационим системима (платформе и алати). У анализама погодности земљишта, ГИС помаже у одређивању погодности површина за одређену активност на основу задатих категорија и степена погодности. Правци и сценарији будућег ширења изграђеног ткива формирану су на основу анализе потенцијала површина тј. анализе погодности земљишта.

Метода тежинског преклапања рађена уз подршку ГИС-а усмерава и олакшава процес евалуације простора. Резултати анализе показују да би се предложена метода могла користити за успостављање политика и стратегија даљег развоја града. Са тим у вези, важно је нагласити да је у дисертацији дат искључиво предлог методе и/или процедуре, али не и план активности за управљање градом и феноменом просторног ширења. За даље планирање простора важно је да постоје захтеви друштва за доношењем и имплементацијом плана или стратегије, као и капацитети за реализацију циљева који су у складу са потребама друштва и заједница.

Савремене ГИС технологије олакшавају (али не и поједностављују) изучавање трансформације урбаних структура и система. Примена савремених технологија у изучавању развоја и раст градова и у просторном планирању омогућава израду и имплементацију одговарајућих планова, сврсисходно управљање хазардима и ризицима од елементарних непогода. Савремени (географски) информациони системи омогућавају анализу и

мониторинг компонената географске средине града и као такви представљају и темељ за одрживо усмеравање развоја града.

6.4.1. Осавремењивање процеса планирања, мониторинга и управљања градовима

У процесу управљања Градом Београдом у прошлости су постојали бројни пропусти у планирању и одлукама политичких субјеката. Просторни и морфолошки преображај Града се, нажалост, одвијао на законима из области планирања и изградње који се нису бавили проблемима методологије планирања, нити могућностима реалне имплементације планских циљева. Резултат таквог планирања је илустрован речима Бранка Бојовића - „валоризација комплекса природних фактора не постоји, не уважавају се подаци о сеизмичности простора, гради се на нестабилним земљиштима и клизиштима, у зонама високих подземних вода и поплавних таласа, на водном, рудном и другим земљиштима. Такође, не врши се ревалоризација комплекса антропогених фактора да би се искористиле погодности у рационализацији комуналне изградње, као ни систематске анализе о одређивању праваца развоја насеља. Све то доводи до чињенице да се не врши диференцирање у режимима коришћења земљишта“ (Бојовић, 2016, стр. 25 и 26).

Коришћење методе тежинског преклапања у анализи погодности земљишта представља покушај да се подстакне коришћење савремених научних метода и технологија у планерској пракси у Србији. Такође, одабир фактора је резултат изучавања досадашњег просторног развоја Града и праксе планирања. Фактори на којима се темељи анализа су из спектра основних топографских и географских параметара. Они чине основу у методологији израде планских докумената.

Системски приступ у просторном и урбанистичком планирању доприноси тестирању различитих варијабли (обележја) у урбаној средини. Тестирање и компарација резултата у дисертацији урађена је, такође, у односу на референтна документа – просторне планове. Наиме, преклапањем са постојећим просторним плановима општина на којима се наведене зоне налазе, установљено је да је у намени земљишта, велики удео зона планиран или резервисан за изградњу (стамбена и привредна изградња). Тиме се категорије најпогоднијих и погодних површина за градњу, представљене у овој дисертацији, сматрају довољно добром подлогом/основом за планирање или предвиђање будућих праваца изградње.

Препоруке за будуће планирање урбаних простора тичу се и увођења забране градње на одређеним земљиштима, на теренима који су угрожени од појаве 100-годишњих великих вода, и у зонама клижења тла. Нажалост, оба фактора се, у процесу управљања и планирања у Србији и Београду, не разматрају као директивни и ограничавајући фактори. Препреку у правилном и функционалном просторном и урбанистичком планирању представља, такође, непостојање јединственог катастра клизишта, као и недостатак институционалне и индивидуалне сарадње између експерата, планера и доносилаца одлука. У процесу управљања и планирања одрживог града, стручњаци из дисциплина сродних физичкој географији доприносе квалитетнијем поступку евалуације природне компоненте простора, и као такви наизоставна су карика у планирању развоја просторних градских структура.

Све наведене препоруке се могу даље разрађивати, али је од највећег значаја разумевање и сарадња између свих актера у процесу управљања градом. Ослушкивање потреба грађана, доношење одлука на темељу одрживости, градња уз поштовање компактности, уз гласан став планерске струке су насушни сегменти у процесу управљања градом.

7. ЛИТЕРАТУРА

Бајат, Б. (2004). *Прилог истраживању несигурности дигиталних модела терена као примарне базе података топографских информационих система*. Докторска дисертација. Београд: Грађевински факултет, Универзитет у Београду.

Бојовић, Б. (1997). Београд као подручје високе урбане концентрације. *Коришћење ресурса, одрживи развој и уређење простора*, 2, 203-218. Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије.

Бојовић, Б., Боровница, Н. (1998). Београд и његово метрополитанско подручје. *Коришћење ресурса, одрживи развој и уређење простора*, 3, 137-171. Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије.

Бојовић, Б. (2002-2003). Урбанизам Београда у XIX и XX веку. *Годишњак града Београда*. XLIX – L, 109-130.

Бојовић, Б. (2016). Право у изградњи насеља и простора – маргиналије, или: грешкама у хаос. *Зборник радова са VIII научно-стручне конференције „Закони и прописи у свету и код нас у области планирања, уређења, изградње и заштите простора“*, Београд, 12-32.

Бурсаћ, М. (1986). Анализа природних погодности простора за развој и ширење града. *Саопштења*, 17, 58-67. Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије.

Бурсаћ, М. (1996). *Географски потенцијали – вредновање и планирање насеља*. Посебно издање, 49. Београд: Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ.

Вељковић, А., Јовановић, Р., Тошић, Б. (1995). *Градови Србије - центри развоја у мрежи насеља*. Посебно издање, 44. Београд: Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ.

Влада Републике Србије, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде (2001). *Водопривредна основа Републике Србије*. Београд: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“.

Влада Републике Србије, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре. (2018). *Стратегија одрживог и интегралног урбаног развоја Републике Србије до 2030. године - предлог*. Београд: ГИЗ/АМБЕРО пројекат; Институт за архитектуру и урбанизам Србије.

Влада Републике Србије, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (2019). *База незаконито изграђених објеката*. Преузето са: <https://www.mgsi.gov.rs/cir/dokumenti/baza-nezakonito-izgradjenih-objekata>

Влада Републике Србије, Министарство унутрашњих послова (2019). *Процена ризика од катастрофа у Републици Србији*.

Вујовић, С. (1990). *Људи и градови*. Будва: Медитеран.

Вујовић, С., Петровић, М. (2006). Главни актери и битне промене у постсоцијалистичком урбаном развоју Београда. У: Томановић, С. (ур.) *Друштво у превирању – социолошке студије неких аспеката друштвене трансформације у Србији* (157-178). Београд: Институт за социолошка истраживања Филозофског факултета у Београду.

Вујовић, С. (2014). Социопросторни идентитет Београда у контексту урбаног и регионалног развоја Србије. *Социологија*, 56(2), 145-166.

Вујошевић, М. (2016). Слом стратешког истраживања, мишљења и управљања у Србији и улога планирања. *Зборник радова са VIII научно-стручне конференције „Закони и прописи у свету и код нас у области планирања, уређења, изградње и заштите простора“*, Београд, 34-59.

Гавриловић, Љ. (1981). *Поплаве у СР Србији у XX веку – узроци и последице*. Посебно издање, 52. Београд: Српско географско друштво.

Генерални план Београда 1950 (1951). Београд: Извршни одбор Н.О. Београда.

Генерални урбанистички план Београда (1972). *Службени лист града Београда 17/1972*. Београд: Урбанистички завод Београда

- Генерални урбанистички план Београда (2016). *Службени лист Града Београда 11/2016*. Београд: Урбанистички завод Београда.
- Главички, М. (1981). Београдски хоризонти. *Урбанизам Београда*, 63-65, 11-12.
- Град Београд, Градска управа (2005). План одбране од бујичних поплава за територију града Београда. Београд: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“; Шумарски факултет Универзитета у Београду.
- Дукић, Д. (1960). Реке Београда и његове околине. *Зборник радова Географског факултета Природно-математичког факултета, Универзитета у Београду*, 7, 151-166.
- Драгићевић, С., Филиповић, Д., Костадинов, С., Николић, Ј., Стојановић, Б. (2009). Заштита од природних непогода и технолошких удеса. У *Стратегија просторног развоја Републике Србије 2009-2013-2020*. Београд: Републичка агенција за просторно планирање.
- Драгићевић, С., Филиповић, Д. (2016). *Природни услови и непогоде у планирању и заштити простора*. Друго издање. Београд: Географски факултет Универзитета у Београду.
- Дробњаковић, М., Спалевић, А. (2017). Насеља Србије. У М. Радовановић (ур.), *Географија Србије* (566-613). Посебна издања, 91. Београд: Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ.
- Ђорђевић, Ј. (1996). *Евалуација природних потенцијала на примеру сливова Јабланице и Ветернице*. Посебно издање, 47. Београд: Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ.
- Ђорђевић, Ј. (1998). Евалуација природних потенцијала за развој и размештај индустрије и и становања у општини Мајданпек. *Зборник радова Географског института „Јован Цвијић“ САНУ*, 47-48, 217-238.
- Ђорђевић, Ј. (2004). *Типологија физичко-географских фактора у просторном планирању*. Посебно издање, 59. Београд: Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ.
- Ђорђевић, Д., Дабовић, Т. (2010). Идеологије и пракса планирања Београда 1967-1972: период успона. *Зборник радова Географског факултета Универзитета у Београду*, 58, 153-174.
- Ђуровић, П., Драгићевић, С. (2017). Релјеф – заборављена категорија у планирању простора. *Зборник радова са IX научно-стручног скупа са међународним учешћем „Планска и нормативна заштита простора и животне средине“*, 261-267, Палић, Суботица.
- Завод за планирање развоја града Београда (1979). *Просторни план града Београда – преднацрт*. Београд: Завод за планирање развоја града Београда.
- Завод за планирање развоја града Београда (1980). *Зборник радова са Симпозијума: Урбанизација приградског подручја великих и средњих градова – тематско подручје: Београд*. Београд: Завод за планирање развоја града Београда.
- Закон о национализацији, Службени гласник СРС, бр. 10/1959, 27/1965.
- Закон о планирању и изградњи, Службени гласник РС, бр. 72/2009, 81/2009, 64/2010, 24/2011, 121/2012, 42/2013, 50/2013, 98/2013, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019, 9/2020.
- Закон о пољопривредном земљишту, Службени гласник РС бр. 62/2006, 65/2008, 41/2009.
- Закон о урбанистичком и регионалном просторном планирању, Службени гласник СРС, бр. 30/65.
- Зековић, С. (1996). Животна средина – интегрални део одрживог индустријског и урбаног развоја. *Коришћење ресурса, одрживи развој и уређење простора*, 1, 233-259. Београд: ИАУС.
- Зековић, С., Вујошевић, В. (2009). Грађевинско земљиште – политика и уређење грађевинског земљишта. У: *Стратегија просторног развоја Републике Србије 2009-2013-2020*. Београд: Републичка агенција за просторно планирање.
- Зеремски, М. (1960). Релјеф београдске и земунске Посавине. *Зборник радова Географског факултета Природно-математичког факултета, Универзитета у Београду*, 7, 56-98.

Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ (2002). Водопривредна проблематика на територији града Београда и основне смернице за даљи развој водопривреде. Београд: ЈВП „Србијаводе“, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“.

Јевремовић, Д. (2003). *Инжењерска геологија*. Ниш: Грађевинско-архитектонски факултет Универзитета у Нишу.

Јовановић, С. (1981). Значај три документа о развоју Београда за 1985, 1990. и 2010. годину. *Урбанизам Београда*, 63-65, 15-17.

Јовановић, П. С. (1955). Урвине у околини Београда. *Гласник Српског географског друштва*, 34(2), 139-160.

Јовичић, Ж. (1960). Релјеф београдског Подунавља и слива Топчидерске реке. *Зборник радова Географског факултета Природно-математичког факултета, Универзитета у Београду*, 7, 27-55.

Којић, Б. (1976). *Стари балкански градови, вароши и варошице*. Београд: Издавачко-информативни центар студената (ИЦС).

Лазаревић, Р. (2000). *Клизишта*. Београд: Удружење бујичара Југославије.

Максимовић, Б. (1965). *Урбанизам: теорија пројектовања градова*. Друго издање. Београд: Грађевинска књига.

Мацура, В. (1989). *Град и урбанизовани предео*. Београд: Универзитет у Београду, Шумарски факултет.

Менковић, Љ., Кошћал, М. (1996). *Геоморфолошка карта 1:100.000*. Листови Обреновац, Смедерево, Горњи Милановац. Београд: Геозавод, Геолошки институт.

Мијовић, Д. (2014). Заштита геонаслеђа у граду – изазов у урбанистичком планирању. *Заштита природе*, 64(1), 5-10.

Милинковић, С. (1981). Просторни план града Београда. *Урбанизам Београда*, 63-65, 43-62.

Миловановић, А. (2018). Трећи Београд: преглед развоја урбанистичке мисли и деловања у периоду од 1921. године до данас. *Архитектура и урбанизам*, 46, 16-25.

Миљановић, Д. (1998). Подручје примене метода бонитације у вредновању природне средине. *Зборник радова Географског института „Јован Цвијић“ САНУ*, 47-48, 201-215.

Несторов, И., Протић, Д. (2009). *Corine картирање земљишног покривача у Србији*. Београд: Грађевинска књига.

Николић, М., Поповић, В., Катић, Б. (2009). Коришћење пољопривредног земљишта. У: *Стратегија просторног развоја Републике Србије 2009-2013-2020*. Београд: Републичка агенција за просторно планирање.

Петрић, Ј. (2013). Резиденцијалне преференције ка градским и приградским подручјима и повезаност са њиховим демографским карактеристикама. *Архитектура и урбанизам*, 38, 3-8.

Петровић, Д., Гавриловић, Д. (1960). Крашки рељеф околине Београда. *Зборник радова Географског факултета Природно-математичког факултета, Универзитета у Београду*, 7, 99-125.

Просторни план градске општине Младеновац (2012). *Службени лист Града Београда 53/2012*. Београд: Урбанистички завод Београда.

Просторни план градске општине Сурчин (2012). *Службени лист Града Београда 10/2012*. Београд: Урбанистички завод Београда.

Радовић, Р. (1972). *Физичка структура града*. Посебно издање. Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије.

Ранитовић, В. (1980). Специјална геоморфолошка карта уз кратак осврт на генезу и еволуцију београдског мерокраса. *Зборник радова географског института „Јован Цвијић“ САНУ*, 32, 157-168.

Раткнић, М., Веселиновић, М. (2009). *Стратегија пошумљавања подручја Београда*. Београд: Институт за шумарство; Секретаријат за заштиту животне средине.

Рашевић, М., Пенев, Г. (2006). Демографска слика Београда на почетку 21. века. *Становништво*, 1, 81-96.

Регионални просторни план административног подручја Града Београда (2011). Измене и допуне. *Службени лист Града Београда 10/04, 38/11*. Београд: Урбанистички завод Града Београда.

РЗС (2014). *Попис становништва, домаћинства и станова 2011. у Републици Србији*. Упоредни преглед броја становника 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002. и 2011. године. Београд: Републички завод за статистику.

РСЗ (2018). Карта сеизмичког хазарда Републике Србије, за повратни период од 95, 475 и 975 година. Београд: Републички сеизмолошки завод.

Рибар, М., Цаврић, Б., Љешевић, М. (1993). Просторни развој сеоских насеља у јужној приградској зони Београда и процес њиховог уклапања у урбану београдску регију. *Зборник радова Географског факултета Универзитета у Београду*, 41, 157-167.

Ршумовић, Р. (1982). Геоморфолошки процеси на приобалном делу Саве од Обреновца до Београда и њихов друштвеногеографски значај. *Зборник радова географског института „Јован Цвијић“ САНУ*, 34, 83-92.

Савелић, Б. (1988). *Београдска фавела: Настанак и развој Калуђерице као последица бесправне изградње у Београду*. Београд: ИИЦССОС.

Селинић, С. (2005). Урбанизација социјалистичког Београда: Историјски поглед на неке аспекте урбанизације Београда 1945-1970. *Токови историје*, 34, 182-204.

Спалевевић, А. (2013). *Трансформација периурбаног простора Београда*. Посебно издање, 85. Београд: Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ.

Стојков, Б., Тошић, Б. (2003). Београд и његов регион – могућност нове територијалне организације. У: Стојков, Б. (ур.) *Београд и његов регион* (1-20). Београд: Универзитет у Београду, Географски факултет – Институт за просторно планирање; Асоцијација просторних планера Србије.

Тодоровић, М. (2014). Концепт „паметног“ града у развоју градова средње величине: неки теоријски и методолошки аспекти. У: Петровић, М. (ур.) *Структурни и делатни потенцијал локалног развоја* (49-66). Београд: Социолошко удружење Србије и Црне Горе; Институт за социолошка истраживања; Филозофски факултет Универзитета у Београду.

Тошић, Б. (1998). Процес урбанизације у Србији у период после Другог светског рата. *Зборник радова географског института „Јован Цвијић“ САНУ*, 47-48, 141-156.

Тошић, Б. (2010). Мрежа насеља и центара. *Регионални просторни план административног подручја града Београда*. Београд: Урбанистички завод Београда.

Тошић, Д., Крунић, Н. (2007). Просторна структура града – од концепта социјалне екологије до концепта одрживог развоја. *Архитектура и урбанизам*, 20-21, 83-90.

Уредба о категоризацији државних путева, Службени гласник РС бр. 105/2013, 119/2013, 9/2015.

Цвијић, Ј. (2000) Балканско полуострво. У: Чубриловић, В. и сар. (ур.) *Сабрана дела*, 2. Београд: Српска академија наука и уметности; Завод за уџбенике и наставна средства.

Abbott, P. L. (2017). *Natural disasters*. Tenth edition. New York: McGraw-Hill Education.

Abolmasov, B., Damjanović, D., Marjanović, M., Stanković, R., Nikolić, V., Nedeljković, S., Petrović, Ž. (2017). Project BEWARE - landslide post-disaster relief activities for local communities in Serbia. In: Mikoš, M. et al. (eds.), *Advancing culture of living with landslides* (413-422). Springer International Publishing.

Abolmasov, B., Pejić, M., Samardžić-Petrović, M., Đurić, U., Milenković, S. (2018). Automated GNSS monitoring of Umka landslide – review of seven years' experience and results. In: Jemec Auflič, M., Mikoš, M., Verbovšek, T. (eds.) *Advances in landslide research* (65-70). Ljubljana: Geological Survey of Slovenia.

- Alonso, W. (1964). *Location and land use*. Cambridge: Harvard University Press.
- Anderson, J. A., Hardy, E. E., Roach, J. T., Witmer, R. E. (1976). Land use and land cover classification system for use with remote sensor data. *Geological Survey Professional Paper*, 964. Washington: United States Government Printing Office.
- Antrop, M. (2004). Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 67, 9-26.
- Arsanjani, J. J. (2012). Literature Review. In: *Dynamic land use/cover change modelling*, (9-44). Springer Theses. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bartholomew, H. (1955). *Land uses in American cities*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bathrellos, G. D. (2007). An overview in urban geology and urban geomorphology. *Bulletin of the Geological Society of Greece*, 40(3), 1354-1364.
- Benenson, I., Torrens, P. M. (2004). *Geosimulation - automata-based modeling of urban phenomena*. Chichester: Wiley.
- Benito, G. (2013). Hazardous processes: flooding. In: Shroder, J. (Editor in Chief), James, L. A., Harden, C. P., Clague, J. J. (eds.) *Treatise on Geomorphology* (243-261). *Geomorphology of Human Disturbances, Climate Change, and Natural Hazards*, vol. 13. San Diego, CA: Academic Press.
- Bhatta, B. (2010). *Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bhatta, B. (2012). *Urban growth analysis and remote sensing: A case study of Kolkata, India 1980-2010*. Netherlands: Springer.
- Bognar, A. (1990). Geomorfološke i inženjersko-geomorfološke osobine otoka Hvara i ekološko vrednovanje reljefa. *Geografski glasnik*, 52, 49-65.
- Bognar, A. (1992). Inženjersko-geomorfološko kartiranje. *Acta Geographica Croatica*. 27, 173-185.
- Bozzani-Franc, S., l'Hostis, A. (2010). *Contactability measures for assessing urban competitiveness*. (hal-00565618)
- Borén, T. Gentile, M. (2007). Metropolitan processes in post-communist states: an introduction. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, 89(2), 95-110.
- Brail, R. K., Klosterman, R. E. (2001). *Planning support systems: integrating geographic information systems, models and visualization tools*. New York: ESRI Inc.
- Briassoulis, H. (2003). Analysis of land use change: theoretical and modeling approaches. *The Web Book of Regional Science*. West Virginia University: Regional Research Institute.
- Bryant, C. R., Russwurm, L. H., McLellan, A. G. (1985). *The city's countryside*. London: Longman.
- Burgess, R. (2004). The compact city debate: a global perspective. In: Jenks, M., Burgess, R. (eds.) *Compact cities: sustainable urban forms for developing countries* (9-24). London, New York: Taylor & Francis.
- Burley, T. M. (1961). Land use or land utilization? *Professional geographer*, 13, 18-20.
- Chadwick, G. (1971). *A systems view of planning – towards a theory of the urban and regional planning process*. Oxford, United Kingdom: Pergamon Press.
- Chen, S. (2016). Land-use suitability analysis for urban development in Regional Victoria: a case study of Bendigo. *Journal of Geography and Regional Planning*, 9(4), 47-58.
- Chin, N. (2002). *Unearthing the Roots of Urban Sprawl: A Critical Analysis of Form, Function and Methodology*. Working papers series, 47. London: UCL Centre for Advanced Spatial Analysis.
- Clawson, M., Stewart, C. L. (1966). *Land use information; a critical survey of U.S. statistics, including possibilities for greater uniformity*. Baltimore: Johns Hopkins Press.
- Collins, M.G., Steiner, F. R., Rushman, M. J. (2001). Land-use suitability analysis in the United States: historical development and promising technological achievements. *Environmental management*, 28(5), 611-621.

- Cooke, R. U. (1976). Urban Geomorphology. *The Geographical journal*, 142(1), 59-65.
- Couturier, C., Ricárdez, M., Osorno, J., López-Martínez, P. (2011). Morpho-spatial extraction of urban nuclei in diffusely urbanized metropolitan areas. *Landscape and Urban Planning*, 101, 338-348.
- Curtis, C. (2008). Planning for sustainable accessibility: the implementation challenge. *Transport Policy*, 15, 104-112.
- Dieleman, F., Wegener, M. (2004). Compact city and urban sprawl. *Built Environment*, 30(4), 308-323.
- Di Gregorio, A., Jansen, L. J. M. (1997): A new concept for a Land Cover Classification System. *Proceedings from the Conference „Earth observation and evolution classification”, Alexandria, Egypt.*
- Dragicevic, S., Filipovic, D., Kostadinov, S., Ristic, R., Novkovic, I., Zivkovic, N., Andjelkovic, G., Abolmasov, B., Secerov, V., Djurdjic, S. (2011). Natural hazard assessment for land-use planning in Serbia. *International Journal of Environmental Research*, 5(2), 371-380.
- EEA (2006). Urban sprawl in Europe – the ignored challenge. *EEA Report 10*. Luxembourg: European Environment Agency, Office for official publications of the European communities.
- EEA (2007). CLC2006 technical guidelines. *EEA Technical report*, 17. European Environment Agency.
- EEA (2015). EU-DEM Upgrade: documentation EEA user manual. European Environmental Agency. Retrieved from: Copernicus Land Monitoring Service - <https://land.copernicus.eu/>
- Eneydi, G. (1998). *Transformation in Central European postsocialist cities*. Discussion papers, 21. Hungary: Centre for regional studies of Hungarian Academy of Sciences.
- EUR-Lex (2000). Decision n_o 1445/2000/EC of the European Parliament and of the Council of 22 May 2000 on the application of aerial-survey and remote-sensing techniques to the agricultural statistics for 1999 to 2003. *Official journal of the European communities*, 163/1.
- Eurostat (2015). LUCAS 2015 (Land Use/Cover Area Frame Survey). *Technical reference document C3*.
- Evans, I. S. (1972). General geomorphometry, derivatives of altitude and descriptive statistics. In: Chorley, R. J. (ed.) *Spatial Analysis in Geomorphology* (17-90). Harper & Row.
- Ewing, R. (1997). „Is Los Angeles-style sprawl desirable?”. *Journal of the American planning association*, 63(1), 107-126.
- Faludi, A. (1973). The ”systems view” and planning theory. *Socio-economic Planning Sciences*, 7, 67-77.
- FAO (1976). *A framework for land evaluation*. FAO Soils bulletin, 32. Rome: Food and agriculture organization of the United Nations.
- FAO (1995). *Planning for sustainable use of land resources*. FAO Land and Water Bulletin 2. Rome: Food and agriculture organization of the United Nations.
- Feizizadeh, B., Blaschke, T. (2013). Land suitability analysis for Tabriz County, Iran: a multi-criteria evaluation approach using GIS. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(1), 1-23.
- FFO (2006). The world as a city, the city in the world – globalization, urbanization and international politics. *Conference Summary Report 13*. Forum Globale Fragen. Berlin: Federal Foreign Office: task force for global issues.
- Fina, S. (2008). Advanced land use modelling and land suitability ranking using GIS. *Proceedings from 4th International symposium „Networks for mobility 2008”, Stuttgart, Germany.*
- Fina, S., Siedentop, S. (2008). Urban sprawl in Europe – identifying the challenge. *Proceedings from International conference REAL CORP 008 „Mobility nodes as innovation hubs”, 489- 501.*
- Garner, B. J. (1967). Settlement Locations. In: Chorley, R. J., Haggett, P. (eds.) *Socio-economic models in Geography*. Abington: Taylor & Francis.
- Giffinger, R., Haindlmaier, G. (2010). Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of cities. *Architecture, City and Environment*, 4(12), 7-25.

- Gil Solá, A., Vilhelmson, B. (2019). Negotiating proximity in sustainable urban planning: a Swedish case. *Sustainability*, 11(1): 31.
- Hagget, P. (1968). *Location analysis in human geography*. London: Edward Arnold.
- Hall, P. (2002). *Urban and regional planning*. Fourth edition. London, New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Hamilton, I. F. E., Dimitrovska-Andrews, K., Pichler-Milanovic, N. (2005). Introduction. In: Hamilton, I.F.E., Dimitrovska-Andrews, K., Pichler-Milanovic, N. (eds.) *Transformation of cities in Central and Eastern Europe - Towards Globalization* (3-22). Tokyo, New York, Paris: United Nations University Press.
- Han, S-Y., Kim, T. J. (1989). An application of expert system in urban planning: site selection and analysis. *Computers, Environment and Urban Systems*, 13(4), 243-254.
- Hansen, W. G. (1959). How accessibility shapes land use. *Journal of the American Institute of Planners*, 25(2), 73-76.
- Hansen, H. S. (2009). Analysing the role of accessibility in contemporary urban development. In: Gervasi, O. et al. (eds.) *ICCSA 2009, Part I, LNCS, 5592* (385-396). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Harvey, R. O., Clark, W. A. V. (1965). The nature and economics of urban sprawl. *Land economics*, 41(1), 1-9.
- Hasse, J., Lathrop, R. (2003). Land resource impact indicators of urban sprawl. *Applied geography*, 23, 159-175.
- Hengl, T., Evans, I. S. (2009). Mathematical and digital models of the land surface, In: Hengl, T., Reuter, H. (eds.) *Developments in soil science*, 33 (31-63). Elsevier B.V.
- Herrington, S. (2010). The nature of Ian McHarg's science. *Landscape Journal*, 29(1-10), 1-20.
- Heywood, I., Cornelius, S., Carver, S. (2002). *An introduction to geographical information systems*. Harlow, England: Prentice Hall.
- Hill, A., Lindner, C. (2010). *Modelling informal urban growth under rapid urbanisation: a CA-based land-use simulation model for the city of Dar es Salaam, Tanzania*. Dortmund: TU Dortmund University, Faculty of Spatial planning.
- Horner, M. W. (2004). Exploring metropolitan accessibility and urban structure. *Urban Geography*, 25(3), 264-284.
- Ingram, D. R. (1971). The concept of accessibility: a search for an operational form. *Regional studies*, 5, 101-107.
- Johnson, M. P. (2001). Environmental impacts of urban sprawl: a survey of the literature and proposed research agenda. *Environment and Planning A*, 33, 717-736.
- Li, Z., Zhu, Q., Gold, C. (2005). *Digital Terrain Modeling: Principles and Methodology*., Boca Raton, London, New York, Washington DC: CRC Press.
- Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D., Rhind, D. (1999). *Geographical information systems: principles, techniques, applications and management*. Retrieved from: https://www.geos.ed.ac.uk/~gisteac/gis_book_abridged/
- Lukić, V., Nikitović, V. (2004). Refugees from Bosnia and Herzegovina in Serbia: a study of refugee selectivity. *International Migration*, 42(4), 85-110.
- Malczewski, J. (2004). GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. *Progress in planning*, 62, 3-65.
- Malczewski, J. (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. *International journal of geographical information science*, 20(7), 703-726.
- Mayhew, S. (2004). *A dictionary of geography*. Third edition. United States: Oxford University Press.
- McHarg, I. L. (1969). *Design with nature*. New York: Natural History Press.
- McLoughlin, J. B. (1969). *Urban and regional planning – a systems approach*. London: Faber and Faber.

- Meinel, G., Hennersdorf, J. (2002). Classification system of land cover and land use and their challenges for picture processing of remote sensing data – status of international discussion and programs. *Proceedings of the 3rd International symposium „Remote sensing of urban areas”*, 472-479.
- Miller, L. (1993). *Charles Eliot, preservationist, park planner and landscape architect*. Pennsylvania: Department of landscape architecture, Pennsylvania State University.
- Mitchell, C. W. (1991). *Terrain evaluation: an introductory handbook to the history, principles and methods*. Second edition. London, New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Mykhnenko, V., Turok, I. (2007). Cities in transition: East European urban trajectories 1960-2005. *Working Paper*, 4. Glasgow: University of Glasgow: Centre for Public Policy for Regions (CPPR).
- NC Division of costal management (2005). *Land suitability analysis - user guide (for ArcView 3.x and ArcGIS 9.x)*. NC Division of costal management, NC Centre for geographic information and analysis.
- Nechyba, T. J., Walsh, R. P. (2004). Urban Sprawl. *The Journal of economic perspectives*, 18(4), 177-200.
- Novković, I., Dragičević, S., Manić, E. (2014). Natural hazards and vulnerability to natural disasters: the case of Serbia. In: Kočović, J., Jovanović Gavrilović, B., Rajić, V. (eds.) *Risk measurement and control in insurance*. First edition. Belgrade: University of Belgrade, Faculty of Economics Publishing.
- Oueslati, W., Alvanides, S., Garrod, G. (2014). Determinants of urban sprawl in European cities. *Document de travail du GRANEM n° 2014-01-040*. HAL Id: hal-00943319. Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00943319/document>
- Pacione, M. (2009). *Urban geography: a global perspective*. London, New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Paez, A., Scott, D. M. (2004). Spatial statistics for urban analysis: a review of techniques with examples. *GeoJournal*, 61, 53-67.
- Park, R., Burgess, E., McKenzie, R. (1925). *The city*. Chicago, London: University of Chicago Press.
- Pelling, M. (2003). *The vulnerability of cities: natural disasters and social resilience*. London, Sterling, VA: Earthscan Publications Ltd.
- Pendall, R. (1999). Do land-use controls cause sprawl? *Environment and Planning B: Planning and Design*, 26, 555-571.
- Pereira, H. M. C., Duckstein, L. (1993). A multiple criteria decision-making approach to GIS based land suitability evaluation. *International Journal of Geographical Information Systems*, 7(5), 407-424.
- Pike, R. J. (1995). Geomorphometry - progress, practice, and prospect. *Zeitschrift für Geomorphologie, Supplementband*, 101, 221-238.
- Pike, R. J., Evans, I. S., Hengl, T. (2009). Geomorphometry: a brief guide. In: T. Hengl, H. Reuter (ed.). *Developments in Soil Science*, 33 (3-30). Elsevier B.V.
- Poelmans, L., Rompaey, v. A. (2009). Detecting and modelling spatial patterns of urban sprawl in highly fragmented areas: A case study in the Flanders–Brussels region. *Landscape and urban planning*, 93, 10-19.
- Ranke, U. (2016). *Natural disaster risk management: geosciences and social responsibility*. Switzerland: Springer.
- Rossiter, D. G. (1996). A theoretical framework for land evaluation. *Geoderma*, 72, 165-190.
- Schlögel, K. (2006). The comeback of the European cities. *International Review of Sociology- Revue Internationale de Sociologie*, 16(2), 471-485.
- Siedentop, S., Fina, S. (2010). Monitoring urban sprawl in Germany: towards a GIS-based measurement and assessment approach. *Journal of land use science*, 5(2), 73-104.
- Simon, H. A. (1962). The architecture of complexity. *Proceedings of the American philosophical society*, 106, 467-482.

- Schrojenstein-van Lantman, J., Verburg, P., Bregt, A., Geerman, S. (2011). Core principles and concepts in land use modelling: a literature review. In: Koomen, E., Borsboom-van Beurden, J. (eds.) *Land use modelling in planning practice* (35-57). The GeoJournal Library, vol. 101. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer.
- Steinitz, C., Parker, P., Jordan, L. (1976). Hand drawn overlays: their history and prospective uses. *Landscape architecture*, 9, 444-455.
- Thornbush, M. (2015). Geography, urban geomorphology and sustainability. *Area - Royal Geographical Society*, 47(4), 350-353.
- Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic geography*, 46, 234-240.
- Tobler, W. R. (2000). The development of analytical cartography - a personal note. *Cartography and Geographic Information Science*, 27(3), 189-194.
- Torrens, P. (2006). Simulating sprawl. *Annals of the Association of American Geographers*. 96(2), 248-275.
- Turner, B., Skole, D., Sanderson, S., Fischer, G., Fresco, L., Leemans, R. (1995). *Land-use and land-cover change; science/research plan*. Stockholm and Geneva: IGBP and HDP.
- UN (2019). *World Urbanization Prospects: the 2018 revision*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- UN Habitat (2007). *State of the world's cities report 06/07*. United Nations Human Settlement Programme. Malta: Gutenberg Press.
- Van der Burg, A. J., Dieleman, F. M. (2004). Dutch urbanisation policies: from „compact city“ to „urban network“. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 95(1), 108-116.
- Van Wee, B. (2016). Accessible accessibility research challenges. *Journal of Transport Geography*, 51, 9-16.
- Von Bertalanffy, L. (1968). *General system theory - foundation, development, application*. New York: George Braziller.
- Vresk, M. (1984). *Razvoj urbanih sistema u svetu*. Zagreb: Školska knjiga.
- Vresk, M. (1990). *Osnove urbane geografije*. Zagreb: Školska knjiga.
- Wang, X., Hofe, vom R. (2007). *Research methods in urban and regional planning* (eds.). Beijing: Tsinghua University Press; Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Weber, C., Puissant, A. (2003). Urbanization pressure and modeling of urban growth: example of the Tunis metropolitan area. *Remote Sensing of Environment*, 86, 341-352.
- Wegener, M. (1995). Current and future land use models. *Proceedings from „Land Use Model Conference“*, Texas Transportation Institute, Dallas.
- Wirth, L. (1925). A bibliography of the urban community. In: Park, R. E.; Ernest W. B., McKenzie, R. D. (eds.) *The City* (161-228). Chicago: University of Chicago Press.
- Park, R. E., Burgess, E. W., McKenzie, R. D. (1925). *The city*. Chicago: University of Chicago Press.
- Yeh, A. G. O. (1999). Urban planning and GIS. In: Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D., Rhind, D. (eds.) *Geographical information systems: principles, techniques, applications and management* (877-888). Retrieved from: https://www.geos.ed.ac.uk/~gisteac/gis_book_abridged/
- Zeković, S., Vujošević, M., Maričić, T. (2015). Spatial regularization, planning instruments and urban land market in a post-socialist society: The case of Belgrade. *Habitat International*, 48, 65-78.

8. ПРИЛОЗИ

ПРИЛОГ 1

Табела: Број становника и индекс промене броја становника, у периоду 1961-2011, по општинама Града Београда

Број становника	1961	1971	1981	1991	2002	2011	Индекс промене 71/61	Индекс промене 81/71	Индекс промене 91/81	Индекс промене 02/91	Индекс промене 11/02	Индекс промене 11/81	Индекс промене 11/81
Општина													
Барајево	17461	16552	18815	21647	24641	27110	94,79	113,67	115,05	113,83	110,02	107,75	144,09
Вождовац	85458	134206	159364	161376	151768	158213	157,04	118,75	101,26	94,05	104,25	186,48	99,28
Врачар	88422	84291	78862	69680	58386	56333	95,33	93,56	88,36	83,79	96,48	89,19	71,43
Гроцка	32836	35275	54599	69448	75466	83907	107,43	154,78	127,20	108,67	111,19	166,28	153,68
Звездара	88919	112938	128753	140483	132621	151808	127,01	114,00	109,11	94,40	114,47	144,80	117,91
Земун	74791	111877	138591	146056	152831	168170	149,59	123,88	105,39	104,64	110,04	185,30	121,34
Лазаревац	43906	45675	51068	58882	58511	58622	104,03	111,81	115,30	99,37	100,19	116,31	114,79
Младеновац	44769	47134	52489	56389	52490	53096	105,28	111,36	107,43	93,09	101,15	117,24	101,16
Нови Београд	33347	92200	173541	224424	217773	214506	276,49	188,22	129,32	97,04	98,50	520,41	123,61
Обреновац	48228	53260	62612	70234	70975	72524	110,43	117,56	112,17	101,06	102,18	129,82	115,83
Палилула	89141	126380	150484	156587	155902	173521	141,78	119,07	104,06	99,56	111,30	168,82	115,31
Раковица	28613	50798	87067	97752	101809	108641	177,53	171,40	112,27	104,15	106,71	304,29	124,78
Савски венац	74971	63531	53374	47682	42505	39122	84,74	84,01	89,34	89,14	92,04	71,19	73,30
Сопот	23131	21166	20860	20527	20390	20367	91,50	98,55	98,40	99,33	99,89	90,18	97,64
Стари град	96517	83742	73767	70791	55543	48450	86,76	88,09	95,97	78,46	87,23	76,43	65,68
Сурчин	21039	28081	33704	35636	28814	43819	133,47	120,02	105,73	80,86	152,08	160,20	130,01
Чукарица	50581	102254	132123	154632	168508	181231	202,16	129,21	117,04	108,97	107,55	261,21	137,17

*Извор: РЗС (2014). Попис становништва, домаћинства и станова 2011. у Републици Србији: Упоредни преглед броја становника 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002. и 2011. Београд: Републички завод за статистику.

ПРИЛОГ 2

Табела: Индекс промене броја становника у периоду 2011-2018, по општинама

Општина	Број становника 2011	Број становника 2012	Број становника 2013	Број становника 2014	Број становника 2015	Број становника 2016	Број становника 2017	Број становника 2018	Индекс промене 12/11	Индекс промене 13/12	Индекс промене 14/13	Индекс промене 15/14	Индекс промене 16/15	Индекс промене 17/16	Индекс промене 18/17	Индекс промене 18/11
Барајево	27.048	27.125	27.084	27.031	27.013	27.024	26.964	26.855	100,4	100,3	100,3	100,3	100,2	100,2	100,2	101,9
Вождовац	158.156	158.904	160.916	163.764	165.811	167.331	168.242	168.841	100,3	99,8	99,8	99,9	100,0	99,8	99,6	99,3
Врачар	56.417	56.698	56.854	56.922	57.130	57.343	57.483	57.607	100,5	101,3	101,8	101,2	100,9	100,5	100,4	106,8
Гроцка	83.633	84.351	84.833	85.214	85.654	86.099	86.391	86.585	100,5	100,3	100,1	100,4	100,4	100,2	100,2	102,1
Звездара	151.540	153.522	155.206	156.872	159.026	161.340	163.542	165.739	100,9	100,6	100,4	100,5	100,5	100,3	100,2	103,5
Земун	167.749	168.643	169.632	170.793	171.861	172.803	173.460	174.197	101,3	101,1	101,1	101,4	101,5	101,4	101,3	109,4
Лазаревац	58.596	58.523	58.352	58.049	57.735	57.444	57.136	56.865	100,5	100,6	100,7	100,6	100,5	100,4	100,4	103,8
Младеновац	53.090	52.964	52.831	52.715	52.591	52.390	52.159	51.889	99,9	99,7	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	97,0
Нови																
Београд	214.587	214.466	214.512	214.277	214.229	214.132	213.985	213.742	99,8	99,7	99,8	99,8	99,6	99,6	99,5	97,7
Обреновац	72.459	72.621	72.682	72.522	72.323	72.246	72.209	72.124	99,9	100,0	99,9	100,0	100,0	99,9	99,9	99,6
Палилула	173.347	174.973	176.113	177.258	178.670	180.081	181.414	183.003	100,2	100,1	99,8	99,7	99,9	99,9	99,9	99,5
Раковица	108.522	109.002	109.034	108.910	108.823	108.710	108.477	108.198	100,9	100,7	100,7	100,8	100,8	100,7	100,9	105,6
Савски																
венац	39.226	38.746	38.226	37.779	37.275	36.739	36.222	35.732	100,4	100,0	99,9	99,9	99,9	99,8	99,7	99,7
Сопот	20.338	20.331	20.257	20.192	20.126	20.002	19.870	19.819	98,8	98,7	98,8	98,7	98,6	98,6	98,6	91,1
Стари град	48.593	48.170	47.646	47.190	46.785	46.382	45.877	45.253	100,0	99,6	99,7	99,7	99,4	99,3	99,7	97,4
Сурчин	43.664	44.180	44.649	45.100	45.550	45.887	46.115	46.406	99,1	98,9	99,0	99,1	99,1	98,9	98,6	93,1
Чукарица	181.186	180.999	180.725	180.455	179.293	178.009	177.586	177.338	101,2	101,1	101,0	101,0	100,7	100,5	100,6	106,3
Град																
Београд	1.658.151	1.664.218	1.669.552	1.675.043	1.679.895	1.683.962	1.687.132	1.690.193	99,9	99,8	99,9	99,4	99,3	99,8	99,9	97,9

*Извор: база података DevInfo 7 Србија – РЗС, Витална статистика

ПРИЛОГ 3

Табела: Карактеристике и фактори паметног града (Giffinger, Haindlmaier, 2010; стр. 14)

<u>Паметна економија</u> <u>(конкурентност)</u>	<u>Паметни људи</u> <u>(социјални и хумани капитал)</u>
<ul style="list-style-type: none">- Иновативни дух- Предузетништво- Економски имиџ и бренд- Продуктивност- Флексибилност тржишта рада- Интернационална укорененост- Способност трансформације	<ul style="list-style-type: none">- Степен квалификације- Афинитет ка доживотном учењу- Друштвени и етнички плуралитет- Флексибилност- Креативност- Космополитизам/отвореност ума- Учешће у јавном животу
<u>Паметно управљање</u> <u>(партиципација)</u>	<u>Паметна мобилност</u> <u>(транспорт и ИТ сектор)</u>
<ul style="list-style-type: none">- Учешће у доношењу одлука- Јавни и друштвени сервиси- Транспарентно управљање- Политичке стратегије и перспективе	<ul style="list-style-type: none">- Локална приступачност- (Интер-)национална приступачност- Доступност ИТ инфраструктуре- Одрживи, иновативни и безбедан транспортни систем
<u>Паметна околина</u> <u>(природни ресурси)</u>	<u>Паметан живот</u> <u>(квалитет живота)</u>
<ul style="list-style-type: none">- Природни услови- Загађеност- Заштита животне средине- Одрживи менаџмент ресурса	<ul style="list-style-type: none">- Културне установе- Здравствени услови- Индивидуална безбедност- Квалитет становања- Установе образовања- Туризам- Социјална кохезија

ПРИЛОГ 4

Табела: Изграђено ткиво Града Београда у потенцијално плавним зонама

Матични број општине	Назив општине	Површина општине (km ²)	Изграђено ткиво у плавним зонама (km ²)	Удео изграђеног ткива у плавној зони у општини (%)
70246	Стари град	5,43	0,09	1,61
70220	Савски венац	14,09	0,37	2,65
70211	Раковица	30,04	0,01	0,03
70181	Нови Београд	40,77	15,93	39,09
70203	Палилула	451,15	31,42	6,96
70106	Вождовац	148,50	0,26	0,17
70254	Чукарица	157,00	2,61	1,66
70157	Земун	149,75	1,34	0,89
71293	Сурчин	288,07	15,12	5,25
70190	Обреновац	410,09	20,46	5,00
70122	Гроцка	299,11	0,09	0,03
70092	Барајево	213,11	0,15	0,07
70165	Лазаревац	383,54	3,43	0,89

ПРИЛОГ 5

Табела: Слободне површине за градњу према категоријама погодности земљишта

Матични број општине	Назив општине	Површина општине (km ²)	Најпогодније земљиште (km ²)	Погодно земљиште (km ²)	Условно погодно земљиште (km ²)	Непогодно земљиште (km ²)	Укупно слободних површина (km ²)	Удео најпогоднијих површина у општини (%)	Удео погодних површина у општини (%)	Удео условно погодних површина у општини (%)	Удео непогодних површина у општини (%)
70246	Стари град	5,43	0,00	0,00	0,03	0,03	0,06	0,00	0,00	43,00	57,00
70114	Врачар	2,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70220	Савски венац	14,09	0,00	0,01	0,03	0,01	0,05	0,00	21,63	56,21	22,16
70149	Звездара	31,14	0,00	3,28	6,28	0,77	10,33	0,00	31,76	60,79	7,46
70211	Раковица	30,04	0,02	1,40	5,70	0,73	7,84	0,20	17,82	72,64	9,35
70181	Нови Београд	40,77	0,00	4,94	5,11	0,41	10,46	0,00	47,21	48,85	3,94
70203	Палилула	451,15	42,04	216,92	33,85	0,05	292,87	14,36	74,07	11,56	0,02
70106	Вождовац	148,50	4,77	50,17	19,67	0,50	75,10	6,35	66,80	26,19	0,66
70254	Чукарица	157,00	0,09	36,74	37,39	0,66	74,87	0,12	49,07	49,93	0,88
70157	Земун	149,75	0,00	33,39	56,60	1,09	91,08	0,00	36,66	62,14	1,20
71293	Сурчин	288,07	4,36	140,85	62,03	1,99	209,24	2,09	67,32	29,65	0,95
70190	Обреновац	410,09	17,17	151,09	158,74	0,90	327,89	5,24	46,08	48,41	0,27
70122	Гроцка	299,11	1,13	102,10	119,99	0,37	223,58	0,50	45,67	53,67	0,16
70092	Барајево	213,11	1,82	81,55	65,47	0,86	149,70	1,21	54,48	43,73	0,58
70165	Лазаревац	383,54	11,28	125,46	94,39	1,45	232,58	4,85	53,94	40,58	0,63
70173	Младеновац	338,64	1,83	108,30	151,12	11,30	272,54	0,67	39,74	55,45	4,15
70238	Сопот	270,65	3,69	135,26	54,94	0,60	194,49	1,90	69,55	28,25	0,31

*Резултат анализе тежинског преклапања слојева

9. СПИСАК ТАБЕЛА, ДИЈАГРАМА И СКИЦА

Табеле

- Табела 1. Вредносне оцене обележја фактора
- Табела 2. Тежински коефицијенти фактора
- Табела 3. Категорије погодности земљишта
- Табела 4. Оцена утицаја нагиба терена за изградњу
- Табела 5. Категорије погодности земљишта за изградњу
- Табела 6. Категорије погодности земљишта (за изградњу), на основу хазарда од клизишта
- Табела 7. Категорије погодности за изградњу, према удаљености од саобраћајница првог реда
- Табела 8. Категорије погодности за изградњу, према удаљености од општинских центара
- Табела 9. Хипсометријска структура рељефа Београда
- Табела 10. Изграђено ткиво по категоријама нагиба терена
- Табела 11. Учешће изграђеног ткива у (по)плавним зонама
- Табела 12. Хазард од клизишта у изграђеном ткиву Београда
- Табела 13. Зоне града према удаљености од општинских центара
- Табела 14. Изграђено ткиво Града Београда по категоријама погодности за изградњу
- Табела 15. Структура заузетих површина, према типовима земљишног покривача
- Табела 16. Категорије погодности земљишта за изградњу, по зонама Града

Дијаграми

- Дијаграм 1. Процедура формирања слоја Нагиб терена
- Дијаграм 2. Процедура формирања слоја Поплавне зоне
- Дијаграм 3. Процедура формирања слоја Клижење тла
- Дијаграм 4. Процедура формирања слоја Удаљеност од саобраћајница првог реда
- Дијаграм 5. Процедура формирања слоја Удаљеност од општинских центара у Граду Београду

Скице

- Скица 1. Систем - функционисање и везе
- Скица 2. Физичка структура града
- Скица 3. Обрасци просторног ширења градова
- Скица 4. Обрасци урбаног раста
- Скица 5. Урбано и рурално становништво у развијеним и мање развијеним регионима, 1950-2050
- Скица 6. Степен урбанизације у свету, по континентима, 1950-2050
- Скица 7. Годишња стопа промене урбаног становништва у свету, 1950-2050
- Скица 8. Однос урбаног и руралног становништва у Европи, по регионима, 1950-2050
- Скица 9. Годишња стопа промене урбаног становништва у бившим југословенским републикама, 1950-2050, по петогодиштима
- Скица 10. Однос урбаног и руралног становништва у Србији од 1953. до 2011. године
- Скица 11. Годишња стопа промене урбаног становништва у Србији, 1950-2050
- Скица 12. Степен урбанизације у државама Европе 2018. године
- Скица 13. Рангови градова у Србији 2011. године
- Скица 14. Индекс промене становништва Београда, 1953-2011, по зонама града

- Скица 15. Индекс промене броја становника у београдским општинама, у периоду 1961-2011
- Скица 16. Индекс промене броја становника у општинама Београда, 2011-2018
- Скица 17. Административно подручје Града Београда
- Скица 18. Територијални развој Београда, од XVIII века до 1970-их година
- Скица 19. Урбанизација подручја града Београда из Просторног плана града Београда 1981. године
- Скица 20. Бесправно изграђени објекти у Београду, по општинама
- Скица 21. Земљишни покривач на територији Града Београда, према номенклатури CLC за 2018. годину
- Скица 22. Хронолошки приказ ширења изграђене зоне Београда унутар граница ГУП-а, 1950, 1972. и 2016. године
- Скица 23. Земљишни покривач Београда, према номенклатури CLC за 2018. годину
- Скица 24. Изграђене зоне Града Београда
- Скица 25. Изграђене површине, по општинама
- Скица 26. Припрема и анализа топографских атрибута компјутерском манипулацијом
- Скица 27. Релјеф Града Београда - дигитални модел терена
- Скица 28. Хипсометријска карта релјефа Београда
- Скица 29. Расподела изграђеног ткива Београда према висинским појасевима
- Скица 30. Нагиб терена према категоријама погодности за изградњу
- Скица 31. Вредности углова нагиба релјефа Града Београда
- Скица 32. Категорије погодности терена за изградњу, према нагибу терена, по општинама
- Скица 33. Терени погодни за изградњу према анализи фактора Нагиб терена
- Скица 34. Плавне зоне на територији Града Београда
- Скица 35. Потенцијално плављене површине у региону Београда
- Скица 36. Учешће плавних зона у територијама
- Скица 37. Појаве клижења тла на територији Града Београда
- Скица 38. Хазард од клизишта на територији Града Београда београдских општина
- Скица 39. Хазард од појаве клизишта у београдским општинама
- Скица 40. Учешће зона према фактору Удаљеност од путева првог реда
- Скица 41. Категорије погодности терена за изградњу, по општинама
- Скица 42. Зонална удаљеност од путева првог реда на територији Београда
- Скица 43. Категорије погодности терена за изградњу, по општинама
- Скица 44. Зонална удаљеност од општинских центара
- Скица 45. Степен погодности површина за изградњу (резултат анализе тежинског преклапања)
- Скица 46. Удео површина у београдским општинама, према категоријама погодности за изградњу
- Скица 47. Удео површина у градским зонама, према категоријама погодности за изградњу
- Скица 48. Слободне површине погодне за изградњу, према категоријама погодности
- Скица 49. Категорије погодности слободних површина
- Скица 50. Слободне површине према категоријама погодности, по општинама
- Скица 51. Погодне зоне за градњу
- Скица 52. Намена површина, према Просторном плану градске општине Сурчин (2012) у зони земљишта погодног за градњу Земун-Сурчин
- Скица 53. Намена површина, према Просторном плану градске општине Младеновац (2012) у зони земљишта погодног за градњу Младеновац

10. БИОГРАФИЈА

Александра Жаја рођена је 8. јула 1984. године у Београду, где је завршила основну школу и Трећу београдску гимназију. Редовне студије уписала је 2003. године на Географском факултету Универзитета у Београду, смер Просторно планирање. Дипломски рад *Могућности развоја руралног простора Србије* одбранила је 2008. године. Исте године, уписала је мастер постдипломске академске студије и под руководством проф. др Бранке Тошић израдила и одбранила завршни мастер рад под називом *Трансформација насеља у периурбаном појасу Београда*. Годишњу награду *Димитрије Перишић* добила је за најбољи мастер рад у школској 2011/2012. години од Института за архитектуру и урбанизам Србије. Школске 2012/2013 уписала је докторске академске студије на Географском факултету Универзитета у Београду, и положила програмом предвиђене испите, са просечном оценом 9,4.

Од фебруара 2010. године запослена је у Географском институту „Јован Цвијић“ САНУ, као истраживач-сарадник, у одељењу за просторно планирање. Научно усавршавање усмерила је у домену просторног планирања и урбане географије. У досадашњем раду остварила је научно и професионално усавршавање кроз објављивање већег броја научних и стручних радова у домаћим и иностраним референтним публикацијама, учешћа на међународним и националним конференцијама, као и на научним пројектима.

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Име и презиме аутора: **Александра Жаја**
број индекса: 9/2012

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом:

„Неизграђено земљиште Града Београда у функцији потенцијалне изградње“

- 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.

Потпис аутора

У Београду, _____

ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНЕ И ЕЛЕКТРОНСКЕ ВЕРЗИЈЕ ДОКТОРСКОГ РАДА

Име и презиме аутора: **Александра Жаја**

Број индекса: 9/2012

Студијски програм:

Наслов рада: **„Неизграђено земљиште Града Београда у функцији потенцијалне изградње“**

Ментор: проф. др Иван Раткај

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла ради похрањивања 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:

„Неизграђено земљиште Града Београда у функцији потенцијалне изградње“

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).

Потпис аутора

У Београду, _____

1. **Ауторство.** Дозвољаваће 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.** Дозвољаваће 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.** Дозвољаваће 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.** Дозвољаваће 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.** Дозвољаваће 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.** Дозвољаваће 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.