

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
-обавезна садржина-

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Орган који је именовao (изабрао) комисију и датум: Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Шумарског факултета бр. 01-2/64 од 28.04.2021. године усвојена је научна заснованост теме докторске дисертације кандидата маг. инж. шум. Синише Половине, под насловом: „Компарација метода за квантификацију интензитета ерозионих процеса – студија случаја подручја Генералног плана Београда“. За ментора је одређен др Ратко Ристић, редовни професор Универзитета у Београду - Шумарског факултета. На основу поднетог материјала докторске дисертације, одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Шумарског факултета бр. 01-2/10 од 26.01.2022. године, образована је Комисија за оцену израђене предметне докторске дисертације.</p> <p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <ol style="list-style-type: none">1. др Борис Радић, ванредни професор; научна област Биотехничке науке, уже научна област Пејзажна архитектура и хортикултура; избор у звање 21.01.2020. год., Универзитет у Београду – Шумарски факултет2. др Милева Самарцић-Петровић, доцент; научна област Грађевинско-урбанистичке науке, уже научна област Премер и уређење земљишне територије и Земљишни информациони системи; избор у звање 28.09.2017. године, Универзитет у Београду – Грађевински факултет3. др Мирјана Годосијевић, ванредни професор; научна област Биотехничке науке, уже научна област Ерозија и конзервација земљишта и вода; избор у звање 17.10.2017. године, Универзитет у Београду – Шумарски факултет4. др Тијана Вулевић, доцент; научна област Биотехничке науке, уже научна област Ерозија и конзервација земљишта и вода; избор у звање 16.01.2018. године, Универзитет у Београду – Шумарски факултет
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<ol style="list-style-type: none">1. Име, име једног родитеља, презиме: Синиша (Јошка) Половина2. Датум и место рођења, општина, држава: 23.11.1991. године, Сремска Митровица, Србија3. Датум одбране, место и назив мастер рада: 20.10.2015. године, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд, „Просторна и временска анализа деградације природних ресурса на сливу реке Ликодре“.4. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука/мастера: Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса, Ерозија и конзервација земљишта и вода
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
Компарација метода за квантификацију интензитета ерозионих процеса – студија случаја подручја Генералног плана Београда

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација под насловом „Компарација метода за квантификацију интензитета ерозионих процеса – студија случаја подручја Генералног плана Београда“ садржи укупно 175 страна, од чега је 138 страна текста, 24 стране литературе и 13 страна прилога. Докторска дисертација садржи 65 табела и 112 слика. Списак релевантне литературе, везане за област истраживања, садржи 442 литературна извора и две интернет адресе. На почетку текста докторске дисертације, налазе се кључне документационе информације и резиме, на српском и енглеском језику, са кључним речима. Текст је подељен у девет поглавља, која су структурирана тако да представљају посебне, али логички повезане целине:

1. УВОД (1–4 стр.)
2. ТРАДИЦИОНАЛНИ И САВРЕМЕНИ ПРИСТУП У ПРОБЛЕМАТИЦИ ЕРОЗИЈЕ ЗЕМЉИШТА: ПРЕГЛЕД И АНАЛИЗА ЛИТЕРАТУРЕ (5–24 стр.)
3. МЕТОД РАДА (25–45 стр.)
4. МАТЕРИЈАЛ РАДА (ОПИС РЕЛЕВАНТНИХ ФАКТОРА) (46–74 стр.)
5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА (75–126 стр.)
6. ДИСКУСИЈА (127–135 стр.)
7. ЗАКЉУЧАК (136–138 стр.)
8. ЛИТЕРАТУРА (139–162 стр.)
9. ПРИЛОЗИ (163–175 стр.)

После поглавља **9. Прилози** дате су потребне изјаве кандидата о ауторству, истоветности штампане и дигиталне верзије рада, као и овлашћење о начину коришћења. Дисертација је написана ћиричним писмом, у складу са Упутством за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Наслов докторске дисертације је концизно конципиран и одговара дефинисаном предмету и циљевима истраживања. Наслов истиче тематику и садржај дисертације.

1. УВОД (1–4 стр.)

Прво поглавље докторске дисертације се састоји од 4 потпоглавља. У првом потпоглављу, **1.1. Предмет рада и проблем истраживања**, кандидат дефинише предмет рада и даје општи приказ проблема који је обрађен. Истакнута је ерозија земљишта као један од важнијих савремених проблема деградације земљишта и значајан фактор угрожавања животне средине широм света. Губитак земљишта који је узрокован процесима ерозије представља значајан проблем, како у свету тако и у Републици Србији, те се намеће неопходност просторне идентификације и квантитативне процене губитака земљишта, што је један од предуслова одрживог управљања виталним ресурсима животне средине. У складу са тим, примена метода моделирања представља значајан поступак у циљу добијања кључних информација које су неопходне за разумевање настанка ерозионих процеса и процену губитака земљишта. Кроз потпоглавље **1.2. Циљ истраживања**, кандидат истиче два циља. Примарни циљ се састоји од утврђивања просторне дистрибуције интензитета ерозионих процеса и продукције ерозионог материјала, на територији која је обухваћена Генералним урбанистичким планом (ГУП) Београда. Секундарни циљ јесте компарација примењених ерозионих модела и идентификација оптималних процедура за процену угрожености простора у урбанизованим подручјима. На основу овога, формирана је основна геобаза ерозионих процеса, која омогућава обједињавање репрезентативних података, обраду и приказ одговарајућих резултата. Конгломерат састављен од савремених техника и база података омогућује стварање платформе за анализу сложених хијерархијских система, њихових конститутивних параметара, са широким спектром примене у анализи стања животне средине у контексту текућих и прогнозираних климатских аномалија. На основу утврђеног предмета и проблема истраживања као и дефинисаних циљева, у потпоглављу **1.3. Основне хипотезе** истакнуто је следеће:

- Примена савремених ерозионих модела омогућује анализу различитих сценарија ерозионе продукције у урбаним подручјима.

- Одређени сегменти урбаних подручја носе повећан степен ризика од појаве ерозионих процеса.
- Просторна идентификација и квантификација ерозионих процеса може да укаже на осетљиве сегменте урбаних подручја, на којима треба применити специфичне просторно-планске и инжењерске мере.

Кроз потпоглавље **1.4. Општи метод рада** кандидат приказује методе коришћене за потврђивање одабраних хипотеза. У самој изради примењен је мултидисциплинарни методолошки приступ који обухвата симбиозу више метода у различитим фазама рада. Са аспекта општих научних метода, примењене су методе анализе и синтезе, индукције и дедукције, метод моделирања, као и статистичке и геостатистичке методе. Коришћени су модели за процену интензитета ерозионих процеса, одговарајуће базе података, географски информациони системи (ГИС), даљинска детекција и мултиспектрални сателитски снимци, као и симулације климатских показатеља.

2. ТРАДИЦИОНАЛНИ И САВРЕМЕНИ ПРИСТУП У ПРОБЛЕМАТИЦИ ЕРОЗИЈЕ ЗЕМЉИШТА: ПРЕГЛЕД И АНАЛИЗА ЛИТЕРАТУРЕ (5–24 стр.)

У овом поглављу кандидат даје преглед главних теоријских појмова и праваца на којима се истраживање заснива и указује на важност познавања проблематике квантификације интензитета ерозионих процеса и деградације земљишног простора. У првом потпоглављу, под називом **2.1. Ерозија земљишта – урбанизована подручја**, проблематика ерозије земљишта на урбанизованим подручјима је приказана кроз репрезентативне референце из научне и стручне литературе. У оквиру потпоглавља **2.2. Ерозија земљишта – просторна и временска размера** процес ерозије земљишта је приказан кроз различите просторне и временске размере. У оквиру потпоглавља **2.3. Ерозија земљишта – моделирање** се истиче чињеница да моделирање природних феномена и просторно-временских процеса представља сложен задатак, чији је циљ сублимација сложених фактора и утицаја који обликују одређене феномене. Процесима моделирања, односно применом различитих модела који припадају овој методолошкој групи, процеси, појаве и ентитети се могу открити, класификовати, објаснити, описати и предвиђати (прогноzirати). Да би се одређени процеси прогнозирали, кључну улогу имају методе симулације, чији се ниво употребљивости перманентно повећава са развојем рачунарске технологије. У оквиру потпоглавља **2.4. Ерозија земљишта - даљинска детекција и ГИС технологија** се анализирају савремени приступи примене даљинске детекције, начин избора сателитских снимака, њихова обрада и анализа као основни предуслов за утврђивање структуре земљишног покривача.

3. МЕТОД РАДА (25–45 стр.)

У трећем поглављу кандидат приказује основни методолошки поступак примењен током израде докторске дисертације, као и начин избора метода даљинске детекције и мултиспектралних сателитских снимака за потребе инвентаризације структуре земљишног покривача. Такође, представљени су разлози за избор примењених ерозионих модела у каснијој анализи интензитета ерозионих процеса и продукције ерозионог материјала на истраживаном подручју. У потпоглављу **3.1. Примена Random Forest методе у класификацији земљишног покривача** кандидат истиче да су за потребе инвентаризације класа земљишног покривача коришћени сателитски снимци Landsat сателитских мисија и метода надзирање класификације Random Forest (метод „случајне шуме“) (Breiman, 2001). Random Forest представља један од алгоритама који припада групи техника машинског учења (енг. machine learning) која се употребљава за решавање проблема класификације на основу методе ансамбл учења (енг. ensemble learning). Након примене ове методе, кандидат указује и на процену тачности њених резултата што је кључна компонента и фокус значајних студија у оквиру проблематике класификације земљишног покривача. У овом раду је процена тачности анализирана кроз матрицу конфузије (енг. confusion matrix). Ова матрица представља основу за добијање различитих мера тачности коришћењем дескриптивних, аналитичких или мултиваријационих статистичких техника као што су: укупна тачност (енг. overall accuracy), корисничка тачност (енг. user’s accuracy), продуцентска тачност (енг. producer’s accuracy) и Карра статистика. У потпоглављу **3.2. Примена Метод Потенцијала ерозије на истраживаном подручју**, кандидат даје приказ емпиријских ерозионих модела који су коришћени у дисертацији. Метод Потенцијала ерозије или колоквијално називан Метод професора Гавриловића, представља методу за процену губитка земљишта, ерозиону продукцију и пронос наноса у сливу. Метод је развијен на основу дугогодишњих теренских истраживања, осматрања и мерења, на бујичним сливовима јужно од река Саве и Дунав (Гавриловић, 1962; Гавриловић, 1972). Метод Потенцијала ерозије (МПЕ) у

инжењерско-пројектантској и просторно-планерској пракси представља сврсисходно средство за израду просторне базе података о интензитету ерозионих процеса - прорачун ерозионе продукције и проноса наноса. У домену практичних инжењерских делатности као и у научним истраживањима у Србији, Метод Потенцијала ерозије је у примени више од пола века. Уз скромна улагања, метод се и даље усавршава у складу са резултатима савремених истраживања која се односе на механизме настанка и деловања ерозионих процеса, а нарочито са експанзијим примене географских информационих система (de Vente, Poesen, 2005; Milanesi et al., 2014; Половина и сар., 2016; Lense et al., 2019). Кроз потпоглавље **3.3. Примена RUSLE модела на истраживаном подручју**, кандидат приказује карактеристике ерозионог модела RUSLE (енг. Revised Universal Soil Loss Equation – Ревидирана универзална једначина за прорачун губитака земљишта), који представља модел за процену губитка земљишта. С обзиром на то да је изведен из оригиналне USLE методе (Wischmeier, Smith, 1965, 1978), последњих деценија је на различите начине модификован, калибрисан и валидиран; са великим успехом је имплементиран у ГИС окружење и примењен у различитим деловима света (Mitasova et al., 2013; Belanović et al., 2013; Перовић, 2015; Panagos et al., 2015; Benavidez et al., 2018). У потпоглављу **3.4. Примена G2 (Geoland 2) модела на истраживаном подручју**, кандидат приказује савремени ерозиони модел G2. Овај модел је настао је као резултат пројекта Geoland 2 (Panagos et al., 2012; Panagos et al., 2014) који је произашао из сарадње између Обједињеног истраживачког центра (енг. Joint Research Centre) и Лабораторије за управљање шумама и примену даљинске детекције на Аристотеловом универзитету у Солуну. Током свог развоја G2 модел се стратификовао на две подцеле; прорачуни продукције наноса (G2los) и проноса наноса (G2sed). Подмодел G2los се ослања на основне механизме продукције ерозионог материјала по којима се један део улазних параметара анализира према описаној методологији за модел RUSLE, док друга група параметара показује сличност са Методом Потенцијала ерозије. Подмодел G2sed се ослања на логику транспорта наноса коју дели са Методом Потенцијала ерозије, применом коефицијента ретенције Ru. Модел G2 је такође апликативан у ГИС окружењу и хармонизован са стандардним геопросторним улазним подацима из глобалних и европских база података. Модел је успешно примењен на сливу реке Стримос која се налази између Грчке и Бугарске (Panagos et al., 2012), затим на Криту (Panagos et al., 2014), сливовима у Албанији (Karydas et al., 2015; Zdruli et al., 2016), на Кипру (Karydas et al., 2016), Турској (Artun et al., 2017), Пољској (Halecki et al., 2018), Италији (Karydas et al., 2020), на подручја Ирана (Mohammadi et al., 2021), Аустралији (Jeanneau et al., 2021) и Србији (Polovina et al., 2021). Кроз поглавље **3.5. Примена статистичких и геостатистичких метода**, кандидат даје преглед коришћених метода дескриптивне статистике, корелације и просте регресије. Наведене статистичке методе су реализоване у оквиру статистичког програма STATGRAPHICS® Centurion XVIII. Поступак просте регресије примењен је за формирање статистичког модела који описује утицај једног квантитативног фактора на зависну променљиву. Да би се утврдиле квалитативне и квантитативне промене земљишног покривача и проценила сличност између две анализирани карте, поред стандардне Карра статистике, примењена су и два додатна статистичка индекса: Карра локација (Карра_{Location}) и Карра хистограм (Карра_{Histo}). У самом раду, кандидат је примењивао савремене статистичке методе које омогућавају анализу векторских и растерских база података као што су матрице коваријансе, матрице корелације и метод интерполације инверзним дистанцама (енг. inverse distance weighting - IDW).

4. МАТЕРИЈАЛ РАДА – ОПИС РЕЛЕВАТНИХ ФАКТОРА (46–74 стр.)

У четвртном поглављу кандидат даје приказ основних природних и урбаних карактеристика истраживаног подручја Генералног урбанистичког плана Београда и указује на репрезентативне показатеље који детерминишу нивое измењених услова средине. У оквиру овог поглавља, дате су карактеристике географског положаја ГУПа као и његова административна и функционална просторна стратификација. Тежиште овог поглавља је на утврђивању јасне представе о карактеристикама климатских показатеља, геоморфолошких услова средине, типова земљишта, вегетације и структуре земљишног покривача. Анализирана је намена површина на подручју Генералног урбанистичког плана Београда, како би се утврдили сви фактори релевантни за каснију примену ерозионих модела.

5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА (75–126 стр.)

Ово поглавље се састоји од пет потпоглавља. У делу **5.1. Класификација структуре земљишног покривача**, приказани су резултати анализе спектралних индекса као и оцена тачности класификације структуре земљишног покривача за оба издвојена временска пресека (2001. и 2019. година). Први временски пресек се односи на 2001. годину, када почиње важење актуелног ГУП-а

Београда. Други временски пресек односи се на 2019. годину, када су завршени теренски истражни радови. Оцена тачности структуре земљишног покривача је приказана у виду матрице конфузије, као и продуцентске тачности, корисничке и укупне тачности и Карра статистике. Поред тога, кандидат приказује и настале промене земљишног покривача за референтни период коришћењем матрица промена. Резултати су приказани табеларно и коришћењем одговарајућих дијаграма. Интерпретација промена земљишног покривача је приказана графички помоћу метода просторног слагања (поклапања) класа, као и преко нумеричких показатеља утврђених применом Карра статистике, $K_{Location}$ и K_{Histo} .

У оквиру потпоглавља **5.2. Примена Метод Потенцијала ерозије за референтни период**, кандидат приказује улазне параметре за прорачун губитака земљишта применом модела Методе Потенцијала ерозије. Процена губитака земљишта реализована је за два временска пресека на основу земљишног покривача за 2001. и 2019. годину. Поред земљишног покривача, анализирани су падавине и температура ваздуха за издвојене временске периоде. Први период обухвата време од 1971. до 2001. године, са климатским подацима добијеним обрадом података мерења са метеоролошких станица. Други временски период (2046-2065) обухвата симулацију промена климатских параметара коришћењем климатских модела из EURO-CORDEX базе (Ђурђевић и сар., 2018). Потпоглавље **5.3. Примена RUSLE модела за референтни период**, приказује добијене релевантне улазне параметре у односу на оба временска пресека и периода, као и добијене резултате губитака земљишта применом емпиријског модела RUSLE. Потпоглавље **5.4. Примена G2 модела за референтни период**, такође приказује добијене резултате улазних параметара за сам прорачун губитака земљишта применом ерозионог модела G2. Добијене вредности улазних параметара и процена губитака земљишта је анализирана на основу два временска пресека и временска периода. У оквиру потпоглавља **5.5. Компарација резултата примењених метода**, кандидат је коришћењем савремених статистичких метода у ГИС окружењу приказао просторну корелацију и регресију улазних параметара, за оба временска пресека као и оба анализирана периода, применом сва три ерозиона модела. Поред тога, у оквиру овог потпоглавља, анализирани су интензитети ерозионих процеса на нивоу административних целина као што су градске општине и катастарске општине истраживаног подручја Генералног урбанистичког плана. Резултати су приказани за оба временска пресека и периода у виду дијаграма и графичких прилога. Планиране намене земљишта детерминисане ГУП-ом, које се одликују значајним степеном порозности (шуме и шумско земљиште, зелене површине, остале зелене површине, режими посебне намене и пољопривредне површине), означене су као подручја изложена ризику од деловања интензивних ерозионих процеса. Добијени подаци истраживања су статистички обрађени применом метода просте регресије и корелације, за сва три ерозиона модела, за други временски пресек (2019. година).

6. ДИСКУСИЈА (127–135 стр.)

Ово поглавље се састоји од три целине. У првом потпоглављу **6.1. Оцена тачности класификације и промене структуре земљишног покривача**, позивајући се на приказане резултате, кандидат износи своја запажања поткрепљена статистичким показатељима, као и резултатима истраживања других аутора. Класификација структуре земљишног покривача је анализирана за оба временска пресека (2001. и 2019. годину) док су оцене тачности приказане на основу корисничке тачности, продуцентске и укупне тачности, као и на основу Карра статистике. Према приказаним резултатима, класификовани подацима за оба временска пресека имају задовољавајуће слагање са репрезентативним узорцима. У оквиру овог поглавља, кандидат указује на процене сличности насталих промена у структури земљишног покривача, на основу примене статистичких анализа кроз стандардну Карра, као и K_{Histo} и $K_{Location}$. У оквиру другог потпоглавља **6.2. Анализа интензитета ерозионих процеса као фактора деградације земљишта** елабориран је однос губитака земљишта услед ерозионих процеса за два временска пресека (2001. и 2019. годину). Први временски пресек представља стање земљишног покривача у 2001. години са анализом климатских параметара у периоду од 1971. до 2001. године. Други временски пресек представља стање земљишног покривача у 2019. години, односно тренутно стање са применом RCP8.5 климатског сценарија (сценарио константног пораста емисија гасова стаклене баште) који је очекиван за средину XXI века (2046-2065). Анализа другог временског пресека приказује утицај планираних намена земљишта на подручју ГУП-а, актуелног земљишног покривача и будућих климатских сценарија на интензитет ерозионих процеса. Кандидат тумачи на исправан начин примењену методологију, добијене резултате на основу сва три ерозиона модела (MPE, RUSLE и G2) и коментарише их кроз призму светских литературних извора. У трећем потпоглављу **6.3. Компаративна анализа интензитета ерозионих процеса као фактора деградације земљишта**, кандидат дискутује о каузалним везама између улазних параметара и њиховог утицаја на продукцију ерозионог материјала користећи

просторне корелације и регресије. Поред тога, кандидат тумачи добијене резултате и нивое корелације између примењених модела у односу на просторну стратификацију. Кандидат истиче да добијене статистичке зависности, између примењених ерозионих модела и губитака земљишта, указују на везу између деградационих процеса и порозних површина. Статистички значај утврђених веза, као и одговарајућа поређења се односе на други временски пресек, где су поред планираних намена површина, коришћени и симулирани климатски показатељи на основу сценарија RCP 8.5 (2046-2065 године). Резултати примене сва три модела за квантификацију интензитета ерозионих процеса на подручју Генералног урбанистичког плана Београда, указују на висок степен корелације између резултата добијених применом Методе Потенцијала ерозије и модела RUSLE. Модел G2 представља „нов и млад модел“ који је настао као хибрид у односу на прва два описана модела. Према приказаним резултатима, G2 даје одступање резултата у односу на МПЕ и RUSLE, што указује на потребу да се изврше додатна истраживања, као и калибрација и хармонизација улазних параметара за подручје Републике Србије.

7. ЗАКЉУЧАК (136–138 стр.)

Закључци су приказани на јасан и концизан начин, приказујући суштину резултата израђене докторке дисертације. У закључцима се даје јасан одговор на постављене хипотезе.

8. ЛИТЕРАТУРА (139–162 стр.)

У овом поглављу кандидат је навео 442 литературна извора, тематски везана за проблем истраживања, као и две интернет адресе. Кандидат је на правилан начин користио наводе из обрађене литературе кроз читав текст дисертације. Обрађена је научна и стручна литература страних и домаћих аутора, где доминирају референце на енглеском језику. Референце су поређане по алфабетном редоследу.

9. ПРИЛОЗИ (163–175 стр.)

Ово поглавље се састоји од **Прилога А** и **Прилога Б**. У оквиру **Прилога А** кандидат Сениша Половина је приказао 9 табела и у оквиру **Прилога Б** приказао 9 графичких прилога који додатно подржавају добијене резултате.

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу обављеног истраживања, могу се издвојити следећи закључци:

- На подручју Генералног плана Града Београда за први временски пресек (2001. година), применом МПЕ утврђена је просечна вредност коефицијента ерозије $Z=0,22$, што је класификовано као категорија слабе ерозије. Вредност просечне годишње ерозионе продукције износи $W_{god}=148.724,95 \text{ m}^3 \cdot \text{god}^{-1}$, док је специфична продукција $W_{godsp}=282,5 \text{ m}^3 \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{god}^{-1}$. Примена МПЕ за други временски пресек (2019. година) показала је просечну вредност коефицијента ерозије $Z=0,20$ (гранична вредност између категорија врло слабе и слабе ерозија). Вредност просечне годишње ерозионе продукције за други временски пресек (2019. година) износи $W_{god}=138.938,78 \text{ m}^3 \cdot \text{god}^{-1}$, са специфичном продукцијом од $W_{godsp}=288,6 \text{ m}^3 \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{god}^{-1}$. Конверзијом вредности из $\text{m}^3 \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{god}^{-1}$ у $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{god}^{-1}$, за први временски пресек (2001. година) добијена је специфична вредност ерозионе продукције $W_{godsp}=3,67 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{god}^{-1}$, док је за други временски пресек (2019. година) добијена вредност $W_{godsp}=3,75 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{god}^{-1}$. Поређењем вредности специфичне ерозионе продукције применом МПЕ, за оба временска пресека утврђено је повећање од 2,18% у другом временском пресеку (2019. година).
- Применом модела RUSLE, за први временски пресек (2001. година), утврђена је вредност специфичних ерозионих губитака земљишта $A_{sp}=4,44 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{god}^{-1}$. Применом модела RUSLE за други временски пресек (2019. година), према климатском сценарију RCP 8.5, утврђена је вредност специфичних губитака земљишта $A_{sp}=4,38 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{god}^{-1}$, односно смањење за 1,35%.
- Применом модела G2, за први временски пресек (2001. година), утврђена је вредност специфичних ерозионих губитака земљишта $E_{sp}=4,11 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{god}^{-1}$. Применом модела G2 за други временски пресек (2019. година), према климатском сценарију RCP 8.5, утврђена је вредност специфичних губитака земљишта $E_{sp}=3,63 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{god}^{-1}$, што показује смањење од 11,68%.

- Применом просторне корелације и регресије, утврђен је утицај појединих улазних параметара на вредности продукције ерозионог материјала, за све примењене ерозионе моделе. Највећи утицај на вредности продукције ерозионог материјала имају фактори који се односе на земљишни покривач и карактеристике рељефа. С обзиром на то да су параметри рељефа на просторној размери истраживаног подручја стални, неопходно је унапредити модалитете прецизне идентификације класа земљишног покривача које би омогућиле брзе и видљиве промене структуре.
- Применом линеарних регресија између модела МПЕ и RUSLE, као и RUSLE и G2, детерминисана је статистичка зависност вредности губитака земљишта за планиране намене које поседују већи степен порозности. Компарација између МПЕ и G2 није показала значајнију статистичку зависност.

VII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

На основу комплетног и детаљног увида, као и анализе свих поглавља докторске дисертације кандидата маг. инж. шум. Сине Поповића, под насловом „Компарација метода за квантификацију интензитета ерозионих процеса – студија случаја подручја Генералног плана Београда“, Комисија за оцену израђене докторске дисертације сматра да је рад структуриран јасно и прегледно.

Кандидат је систематично проучио актуелну литературу везану за предмет истраживања и правилно упоређивао резултате својих истраживања са истраживањима других аутора. За обраду података коришћене су одговарајуће методе моделирања као и статистичке методе, а резултати истраживања приказани су текстуално, табеларно и графички. Тумачење резултата је на одговарајућем аналитичком нивоу, а закључци су прецизно изведени и произилазе из добијених резултата. Кандидат је потврдио постављене хипотезе и успешно реализовао постављене циљеве истраживања. Дисертација представља оригиналан и самосталан научно-истраживачки рад, а резултати, поред несумњиво научне имају и практичну употребну вредност. Дисертација је писана разумљивим језиком и јасним стилем. Распоред изложене материје има методолошки логичан редослед.

Имајући у виду да универзитетски и факултетски нормативи, који се тичу процеса израде и одбране докторске дисертације, као обавезан услов постављају објављен рад у часопису међународног значаја, Комисија констатује да је кандидат маг. инж. шум. Сине Поповића, као први аутор објавио научни рад у истакнутом међународном часопису (категирија M22): **Polovina S.; Radić B.; Ristić R.; Kovačević J.; Milčanović V.; Živanović N. (2021): Soil Erosion Assessment and Prediction in Urban Landscapes: A New G2 Model Approach. Appl. Sci. 11, no. 9: 4154.** <https://doi.org/10.3390/app11094154>

VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

На основу анализе и оцене докторске дисертације кандидата маг. инж. шум. Сине Поповића под насловом „Компарација метода за квантификацију интензитета ерозионих процеса – студија случаја подручја Генералног плана Београда“, Комисија закључује да је дисертација у целини урађена према прописаним критеријумима обима и квалитета научног рада и у складу с одобреном темом и пријавом на коју је Универзитет у Београду дао своју сагласност (Веће научних области биотехничких наука Београд, 18.05.2021. 02-08 број: 61206-1932/2-21 МЦ). У дисертацији су представљени научно аргументовани и утемељени резултати, који представљају значајан допринос области Биотехничких наука, као и ужој научној области Ерозија и конзервација земљишта и вода.

Комисија констатује да дисертација садржи све неопходне елементе: насловну страну на српском и енглеском језику, именованог ментора и чланове комисије, изјаву захвалности, кључне документационе информације на српском и енглеском језику, резиме на српском и енглеском језику, садржај, поглавља дисертације, списак литературе, биографију и библиографију кандидата, изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о коришћењу.

Докторска дисертација кандидата маг. инж. шум. Сине Поповића представља оригиналан научни допринос, који унапређује методолошку и теоријску основу у проучавању ерозионих процеса, са значајним доприносом у домену практичне примене добијених резултата. Комисија није уочила недостатке који би евентуално могли утицати на резултате истраживања у току израде докторске дисертације.

IX ПРЕДЛОГ

На основу свеобухватне оцене докторске дисертације и претходно изложеног образложења, Комисија предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Шумарског факултета да прихвати позитивну оцену докторске дисертације под називом „Компарација метода за квантификацију интензитета ерозионих процеса – студија случаја подручја Генералног плана Београда“, кандидата магист. инж. шум. Сине Поповића, и да је упути на коначно усвајање Већу научних области биотехничких наука Универзитета у Београду. Поред овога, прелаже се да Комисија за јавну одбрану докторске дисертације буде у истом саставу.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др **Борис Радић**
ванредни професор
Универзитет у Београду – Шумарски факултет

др **Милева Самарцић-Петровић**
доцент
Универзитет у Београду – Грађевински факултет

др **Мирјана Тодосијевић**
ванредни професор
Универзитет у Београду – Шумарски факултет

др **Тијана Вулевић**
доцент
Универзитет у Београду – Шумарски факултет

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.