

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију :</p> <p>На својој XXXIII седници одржаној 18. јула 2012. године, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду, именовало је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Младеновић мр Бена под насловом: „Компаративна анализа ерозије земљишта у Хомољу и Звижду“.</p>
<p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>др Љупче Миљковић, редовни професор; физичка географија; 09.09.1999. године, Департман за географију, туризам и хотелијерство, ПМФ, Универзитет у Новом Саду – председник др Слободан Марковић, редовни професор; физичка географија; 01.10.2010. године, Департман за географију, туризам и хотелијерство, ПМФ, Универзитет у Новом Саду – ментор др Миливој Гаврилов, редовни професор; физичка географија; 08.12.2009. године, Департман за географију, туризам и хотелијерство, ПМФ, Универзитет у Новом Саду - члан др Матија Зорн, научни саветник; физичка географија; 26.03.2008. године, Географски институт „Антон Мелик“ Научно-истраживачког центра Словеначке академије наука и уметности у Љубљани – члан</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме:</p> <p>Бен Вукадин Младеновић</p>
<p>2. Датум рођења, општина, држава:</p> <p>10.09.1968. године, Пожаревац, Србија</p>
<p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p> <p>Географски факултет, Београд; географија – дипл. географ</p>
<p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p>
<p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</p> <p>Географски факултет Београд, „Ерозија у сливу Млаве“, 20.04.2007.</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</p> <p>Географија, Физичка географија</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ: „Компаративна анализа ерозије земљишта у Хомољу и Звижду“

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикана и сл.

Докторска дисертација садржи укупно 357 страна, 218 литературни цитат, 164 табела, 30 карата, 89 слика и 125 графикана.

Поред **Предговора**, **Биографије** и **Кључне документацијске информације** као издвојених делова у раду, докторска дисертација садржи укупно девет поглавља закључно са прегледом референтне литературе.

Поглавља означавају следеће целине:

1. Увод (од 7. до 12. стране), 2. Природна својства (карактеристике) сливова Млаве (Хомоља) и Пека (Звижда) (од 12. до 156. стране), 3. Методологија истраживања ерозије (од 156. до 167. стране), 4. Резултати досадашњих истраживања (од 167. до 182. стране), 5. Хемијска ерозија (од 182. до 216. стране), 6. Механичка ерозија (од 182. до 216. стране), 7. Бујични токови (од 269. до 332. стране), 8. Дискусија и закључак (од 332. до 343. стране) и 9. Референтна литература (од 343. до 348. стране).

У поглављу *Увод* дефинисан је проблем ерозије као доминантног геоморфолошког фактора у сливу Млаве (Хомоље) и сливу Пека (Звижду). Ерозија земљишта је веома сложена динамичка појава, која зависи од низа фактора, чије је диференцирање врло тешко. Ерозија у сливу која почиње плувијалном ерозијом, а наставља се денудацијом, доводи до снижавања топографске површине и еродирања земљишта. Без земљишта остају горњи делови слива, а поплавама услед таложења вученог и суспендованог наноса на дну речног корита бивају изложени доњи делови слива. Овакав негативан тренд уочен је у Хомољу и Звижду који су последњих година све чешће угрожени поплавним водама које носе велике штете пољопривреди, насељима и њиховој инфраструктури.

У оквиру поглавља *Природна својства сливова Млаве и Пека* обрађени су географски положаји сливова Млаве (Хомоља) и Пека (Звижда), њихове геолошке карактеристике и утицај истих на развој и карактер процеса ерозије. С обзиром да дисецираност рељефа, углови нагиба падина имају изузетну важност за динамику ерозије, детаљно је обрађен рељеф и његова предиспонираност за дејство ерозије. Посвећена је дужна пажња климатским, хидролошким и хидрогеолошким својствима сливова, с обзиром да количина падавина, протицаји и специфични отицаји имају изузетну важност за сагледавање обима и интензитета ерозије у сливу. На крају овог поглавља дат је опис стања вегетацијског и педолошког покривача у овим сливовима и њихов утицај на развој процеса ерозије.

У поглављу *Методологија истраживања ерозије* приказане су методе које су коришћене за истраживање интензитета и обима ерозије. За израчунавање укупне количине наноса на постављеним хидрометријским профилима, као и интензитета механичке и хемијске ерозије у сливовима, коришћена је Хидротехничка метода која се заснива на узорковању воде из посматраног водотока и њеном даљом обрадом. у оквиру ње, за добијање јасне климатолошке и хидролошке слике о сливу, коришћена је и метода Тисенових полигона. За истраживање бујичних подручја и бујичних токова који се суштински разликују по транспорту наноса и динамици кретања воде, коришћена је метода професора Слободана Гавриловића која се заснива на анализи развијености ерозивних процеса у бујичном сливу и примени коефицијента ерозије. И најзад, за мерење проноса механичког наноса коришћен је батометар који је конструисао аутор овог рада у сарадњи са професором Миливојем Гавриловим.

Поглавље *Резултати досадашњих истраживања* обухвата прелиминарна експериментална истраживања која је обавио професор Предраг Манојловић 1986/87. године, а наставио аутор овог рада 1990/91 и 1992. године на Млави и њеној највећој притоци Витовници.

У оквиру поглавља *Хемијска ерозија* обрађен је однос концентрација макро јона по хидролошким профилима и у сливу Млаве, затим однос специфичне електричне проводљивости и укупне минерализације која је од изузетне важности за израчунавање хемијске ерозије и хемијске евакуације. Утврђен је и обрађен интензитет хемијске евакуације растворених минералних материја по посматраним профилима у Хомољу и целом сливу Млаве, израчунат обим и интензитет хемијске ерозије по сезонама и на годишњем нивоу и извршена компаративна

анализа истих. утврђен је обим и интензитет хемијске ерозије у сливу Пека.

У поглављу *Механичка ерозија* дат је приказ типова механичке ерозије земљишта у сливу Млаве, затим начин и резултати мерења вученог наноса конструисаним батометром на Млави. Представљена је компаративна анализа резултата механичке ерозије по хидрометријским профилима у Хомољу и у целом сливу Млаве. Утврђен је однос концентрација лебдећег наноса и протицаја у Хомољу и у сливу Млаве као и интензитет проноса лебдећег наноса или силта. На крају овог поглавља представљена је и анализа механичке ерозије у сливу Пека (Звижду).

Поглавље *Бујични токови* садржи анализе вишегодишњег праћења динамике, развоја и дејства бујичних токова на простору Хомоља, Звижда и од Рама до Великог Градишта. Такође, урађен је попис бујичних токова, картирање, израчунат обим наноса и предложене адекватне антиерозивне мере које имају функцију спречавања даљег развоја ерозивних процеса на овим просторима.

У поглављу *Дискусија и закључак* дата су закључна разматрања добијених резултата обима и интензитета ерозије по хидрометријским профилима у Хомољу и Звижду, извршена компаративна анализа истих и изведени закључци о адекватним антиерозивним мерама које треба применити у сливовима Млаве и Пека.

Наведена *Литература* је адекватна, савремена и у вези са истраживаном проблематиком.

У ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација под насловом „Компаративна анализа ерозије земљишта у Хомољу и Звижду“ представља рад комплексног карактера, с обзиром на то да су коришћени оригинални, аналитички методи утврђивања интензитета и обима ерозије и специфично дејство великог броја фактора који на овај процес утичу.

У првом поглављу „Увод“ дефинисан је проблем ерозије земљишта који је веома сложеног карактера и који зависи од низа фактора које је врло тешко одредити. Ерозија која почиње бомбардовањем кишних капи земљишног супстрата, наставља се денудацијом, а завршава флувијалном ерозијом, наноси велике материјалне штете плодном земљишту, затрпава речна корита, смањује њихов овлажени профил, изазива појаву клизишта и поплава и причињава оромне штете насељима и инфраструктури у сливовима. Такав негативан тренд постоји у сливовима Млаве и Пека који су последњих година јако угрожени оваквим деструктивним процесима. Због тога је било неопходно истражити факторе, обим и интензитет процеса ерозије у Хомољу и Звижду како би се предузеле адекватне антиерозивне мере за спречавање и умањење обима ерозије.

У поглављу **Природна својства сливова Млаве и Пека** дат је географски положај сливова са њиховим геолошким карактеристикама чије познавање има изузетан значај за утврђивање интензитета и обима ерозивних процеса. С обзиром да су оба слива са хетерогеним геолошким саставом тј. да у њиховим горњим деловима преовлађују кречњаци, а у средњим и доњим деловима неогени седименти, важно је било утврдити колики је обим хемијске, а колики механичке ерозије на утврђеним хидролошким профилима у Хомољу и Звижду и извршена њихова компарација. Анализирани су основни параметри рељефа са угловима нагиба и њихов утицај на интензитет и обим ерозије. Пошто ниједно озбиљно геоморфолошко истраживање се не може остварити без познавања климатских, хидролошких, хидрогеолошких и педолошких параметара, у овом поглављу обрађена су најважнија климатска, хидролошка, хидрогеолошка и педолошка својства сливова Млаве и Пека. Утврђена је средњегодишња и средњемесечна количина падавина на релевантним метеоролошким станицама методом Тисенових полигона, а која је значајна за израчунавање параметара као што су протицаји и специфични отицаји који су релевантни за утврђивање процеса ерозије. Извршена је анализа основних педолошких својстава и типова земљишта у сливовима и њихов утицај на интензитет и обим ерозије. Детектована су неуралгична бујична подручја која су настала као продукт деструктивних антропогених активности услед неадекватне обраде земљишта, нерационалне сече шума и деградације шумског и травнатог покривача.

У трећем поглављу „**Методологија истраживања ерозије**“ представљене су методе које су коришћене за истраживање интензитета и обима ерозије. Хидротехнички метод обухвата мерење суспендованог и вученог наноса као и хемијски растворених минералних материја на одређеним хидрометријским профилима, с циљем да се утврди количина наноса која пролази кроз профил. Ти хидрометријски профили су Жагубица, Крепољин, Петровац на Млави, Рашанац и Могила (Братиначки мост) на Млави, затим Аљудово – Кула на Витовници и Црна Река, Дебели Луг и Кучево на Пеку. Основна идеја овог рада је да се на основу дневних концентрација суспендованог наноса, хемијски растворених минералних материја и количине вученог наноса одреди губитак масе из Хомоља и Звижда тј. сливова Млаве и Пека. Суштински је било важно да се на свим хидролошким профилима успостави мрежа станица за узимање узорака воде на основу којих би се добијале и вредности дневних, а по потреби и средњих дневних концентрација суспендованог наноса и растворених минералних материја. Од велике важности је било да се узимање узорака воде обезбеди непосредно поред самих лимниграфа, јер се на тај начин обезбеђује директна сагласност између протицаја, концентрације лебдећег наноса и растворених минералних материја. Лебдећи нанос или силт је врло специфичан јер његова концентрација варира на попречном профилу. Укупна минерализација ставља се у однос са одговарајућим протицајем, па се на тај начин добија математички модел за прогнозу непознате минерализације у функцији протицаја. Веома је важно извршити разграничење између појмова хемијска ерозија и хемијска евакуација. Целокупна маса хемијских елемената и једињења водом изнета из слива, без обзира на њено порекло, представља хемијску евакуацију.

Део ове масе који потиче из стена или седимената и који је настао њиховим растварањем припада хемијској ерозији. Познавање количине и интензитета падавина над неком површином представља базни податак за сва даља хидролошка и геоморфолошка истраживања. Приликом обраде климатолошких података на карту слива наносе се положаји станица и потребне вредности климатских елемената, а онда се жељеном методом одређују потребне климатске карактеристике слива тј. средње годишње висине падавина у сливу. То је урађено коришћењем методе Тисенових полигона. Метод Тисенових полигона се заснива на издвајању површина које обухватају поједине метеоролошке станице. Ова метода захтева да се суседне станице споје правим линијама, чиме се цела површина претвара у скуп троуглова. Затим се конструишу симетрале страница ових троуглова чиме се добија скуп полигона, од којих сваки садржи само једну страницу. Свака тачка унутар полигона ближа је станици коју садржи него било којој другој станици. Зато се сматра да висину падавина дате станице треба применити на површину њеног припадајућег полигона. За истраживање бујичних подручја и бујичних токова који се суштински разликују по транспорту наноса и динамици кретања воде, коришћена је метода професора Слободана Гавриловића која се заснива на анализи развијености ерозивних процеса у бујичном сливу и примени коефицијента ерозије. Према његовој класификацији, сви сливови су, с обзиром на јачину ерозивних процеса, тј. степен разорности, подељени у пет категорија : врло слаба ерозија, слаба ерозија, осредња ерозија, јака ерозија и експесивна ерозија. У теорији и пракси уређења водних токова, било је одувек важно питање одређивања протицаја воде, посебно протицаја великих вода. У анализама бујичних токова у Хомољу и Звижду за прорачун максималног протицаја воде коришћена је метода професора С. Гавриловића, настала на основу истраживања протицаја воде у 20 огледних сливова у Грделичкој клисури- бујично подручје Јужне Мораве. Мерење вученог наноса на Млави извршено је конструкцијом и израдом свог типа батометра (хватача). По својим карактеристикама овај хватач припада групи батометара код којих се задржава нанос у хватаљки без промене брзине, са коришћењем силе теже наноса.

У оквиру четвртог поглавља „**Резултати досадашњих истраживања**“ приказани су најзначајнији резултати истраживања која су обављена 1986/ 87. године и 1990/ 91. године и 1991/ 92. године. на хидрометријским профилима на врелу Млаве, Ждрело, Петровац и Рашанац на Млави и Аљудово – Кула на Витовници највећој Млавиној притоци. Утврђен је однос отицаја и евакуације растворених минералних материја по годишњим добима и на годишњем нивоу и извршена њихова компарација. На хидрометријском профилима Аљудово – Кула на Витовници на основу 1096 узорак утврђена је концентрација растворених минералних материја и однос укупне минерализације према протицају. Као круцијални резултат ових истраживања утврђен је обим хемијске евакуације и специфичне евакуације на овим хидрометријским профилима по годишњим добима и на годишњем нивоу.

У петом поглављу „ **Хемијска ерозија** “ представљени су резултати истраживања хемијске ерозије који су добијени у хидролошкој 2009/ 10. години на хидролошким профилима Жагубица, Крепољин, Петровац и Могила на Млави, Аљудово – Кула на Витовници највећој притоци Млаве и Црна Река и Дебели Луг на Пеку. На хидролошким профилима у Хомољу и целом сливу Млаве узето је 573 узорка на основу којих је добијено 4584 анализа што је омогућило репрезентативније и егзактније закључивање о стању хемијске ерозије на овом простору. Утврђен је однос концентрација макро јона на свим поменутих хидролошким профилима, затим однос специфичне електричне проводљивости и укупне минерализације која је од изузетне важности за израчунавање хемијске ерозије и хемијске евакуације. Утврђен је и обрађен интензитет хемијске евакуације растворених минералних материја у Хомољу и Звижду. Израчунат је обим и интензитет хемијске ерозије на месечном, сезонском и годишњем нивоу и извршена компаративна анализа истих.

У шестом поглављу „ **Механичка ерозија** “ дат је приказ типова механичке ерозије земљишта у Хомољу и Звижду, затим начин и резултати мерења вученог наноса конструисаним батометром на Млави. Ово је прво мерење вученог наноса батометром на Млави уопште, па су резултати утолико драгоценији. По својим карактеристикама овај хватач припада батометрима код којих се нанос задржава у хватаљки без промене брзине, са коришћењем силе теже наноса. На основу добијених резултата коришћењем Гаусове методе, дефинисан је математички модел који описује

једначина количине наноса у функцији од ширине реке и за дати пресек. Интеграљењем ове једначине добија се укупна количина наноса за један час. Гранулометријским мерењем састава добијеног наноса, утврђено је да се величина зрнаца између 0,3 – 1,8 mm. Преовлађују глиновите честице и ситан песак. Претежно глиновита фракција са ситнозрним песком је очекиван састав наноса јер у доњем делу слива Млаве доминирају алувијални наноси који потичу са ораница са веома квалитетним педолошким саставом. Уколико би се извршило више мерења током године у приближно једнаким временским интервалима, било би могуће направити и математички модел који би давао величину наноса у зависности од протицаја, а разрађивањем модела могла би се израчунати и вредност наноса у зависности од брзине реке или висине водостаја. Даље, представљена је компаративна анализа резултата механичке ерозије по хидрометријским профилима у Хомољу и у сливу Млаве и Звижду у сливу Пека. Утврђен је однос концентрација лебдећег наноса и протицаја и интензитет проноса силта. Нарочито су значајни подаци везани за механичку ерозију у субсливу највеће притоке Млаве Витовнице на профилу Аљудово – Кула где је узорковање воде вршено на свака 2 сата што до сада није забележено у аналима употребе Хидротехничке методе у Србији.

Седмо поглавље „ **Бујични токови** “ садржи анализе вишегодишњег осматрања динамике, развоја и дејства бујичних токова у Хомољу, Звижду и на простору од Рама до Великог Градишта. Такође, представљен је попис бујичних токова, дате су њихове метријске карактеристике, представљене карте, израчунат обим наноса и предложене адекватне антиерозивне мере које треба да имају функцију спречавања даљег развоја ерозивних процеса на овим просторима. Након двогодишњег интензивног истраживања бујичних подручја и токова у Хомољу, Звижду и на простору од Рама до Великог Градишта, утврђен је обим наноса на сваком бујичном току, предложене адекватне антиерозивне уређајне мере и утврђени основни узроци развоја ерозивних процеса.

У осмом поглављу „ **Дискусија и закључак** “ дата су закључна разматрања добијених резултата обима и интензитета ерозије по хидрометријским профилима у Хомољу и Звижду, извршена компаративна анализа истих. Добијени резултати указују да је процес ерозије константан како у Хомољу и Звижду, тако и у осталим деловима Млаве и Пека, само што на њега утичу различити физичко – географски фактори који су наведени и анализирани. Профил Жагубица показује доминантан процес хемијске ерозије у односу на механичку. Доминација хемијског растварања стенског комплекса до овог профила је очекивана с обзиром да је ово сектор слива у Хомољу са доминантним кречњачким геолошким формацијама. На профилу Крепољин, такође је забележен већи месечни обим хемијске евакуације и ерозије у односу на механичку јер се хидролошки профил налази на још увек моћној кречњачкој геолошкој структури. Међутим, годишњи биланс показује већи обим механичке ерозије у односу на хемијску, захваљујући екстремним климатским и хидролошким условима. У периоду са јаким пљусковима и коефицијентом спирања, наглашен је утицај суспендованог наноса или силта на укупну количину ерозије на овом профилу у Хомољу. Приближавањем низводнијем хидролошком профилу Петровац, транспортна снага Млаве слаби, а такође и ерозивна енергија, сходно много блажим нагибима рељефа. Да је то тачно, потврђују и фракције наноса које су између Крепољина и Петровца у прелазној зони од крупнијих ка све ситнијим. Већ је овде приметно засипање речног корита још увек крупнијим фракцијама наноса пристиглим из брдско – планинског подручја Хомоља, и оним ситнијим са делова слива низводно од Горњачке клисуре. Може се констатовати да је у међусливу између Горњачке клисуре и Петровца тј. на изласку из Хомоља, процес ерозије који је у Хомољу био доминантан, овде изједначен са интензитетом акумулације. На самом профилу Петровац и низводно од њега, слабљењем транспортне снаге Млаве слаби и ерозивна моћ јер су нагиби све блажи, а сам ток Млаве поприма карактер равничарске реке. Акумулативни наноси су све видљивији не само уз сам ток Млаве, већ и у широј зони алувијалне равни. Анализа посматраног периода показала је да је хемијска ерозија константна и доминантна нарочито у Хомољу, али и у субсливу Витовнице највеће Млавине притоке. Такође, овакав закључак важи и за слив Пека све до изласка из Звижда. Хемијска ерозија има уједначену динамику али је и ексцесивног карактера када се у сливу дешавају екстремне климатске и хидролошке прилике. При великим вредностима укупне минерализације и екстремним специфичним отицајима долази до врло динамичне дезинтеграције стенског комплекса нарочито у Хомољу и Звижду.

Механичка ерозија долази до изражаја само при већим протицајима, нема уједначен ток и показује свој ексцесивни карактер нарочито у деловима сливова са већим нагибима падина. Количина и интензитет падавина, протицаји и отицаји нису једини фактори ерозије у Хомољу и Звижду. Комбинацијом метеоролошких, хидролошких и вегетационих својстава, која су изражена преко квалитативног фактора – годишњег доба, настају услови за већу или мању ерозију у сливу. У нормалним климатским и хидролошким околностима фебруар, март и април су на основу анализа најеродибилнији месеци, осим у екстремним климатским и хидролошким условима у летњем периоду када је то јун месец, као што се из анализа може закључити. Може се закључити да се у Хомољу и Звижду највећа ерозија обави у зимским и пролећним месецима у нормалним околностима али и у летњим месецима захваљујући интензивним пљусковима и јакој плувијалној ерозији. Највећи број бујичних токова се налази у горњим деловима сливова Млаве и Пека, где су углови нагиба већи, количине падавина обилније и искоришћавање шумског богатства интензивније и нерационалније. На простору између Рама и Великог Градишта бујични токови су развијени на геолошкој подлози коју чине лес и пескови. Овде је шумски покривач јако девастиран нарочито на приватним парцелама. Ситуација на овом подручју је са аспекта обима и динамике ерозије веома алармантна, па због тога треба што пре применити предложене антиерозивне мере како би се овај деструктивни процес умањено и зауставио. Наведена „Литература“ је обимна, савремена и везана за истраживану проблематику (садржи укупно **218** литературни цитат).

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

Као аутор, кандидат има укупно 11 објављених научних радова, од којих 3 у водећим часописима националног значаја, а 8 у часописима националног значаја. Сви радови припадају научној области којој припада и докторска дисертација.

1. **Младеновић Б.** (1996) : „ Хемијска ерозија у сливу Млаве “ , *Гласник српског географског друштва*, свеска LXXVI , бр. 2. , Београд. М51

(У овом раду су дати резултати првих истраживања хемијске ерозије у сливу Млаве, како на самој Млави тако и на њеној највећој притоци Витовници Хидротехничком методом. Утврђен је однос протицаја, отицаја и евакуације растворених минералних материја на профилима Рашанац на Млави и Аљудово – Кула на Витовници. Утврђена је концентрација растворених минералних материја и однос протицаја и укупне минерализације на основу 1096 узорака воде анализираних у Лабораторији физичке географије Географског факултета у Београду).

2. **Младеновић Б.** (1998) : „ Слив Млаве – природне одлике и водопривредни проблеми “ , *Гласник српског географског друштва*, свеска LXXVIII , бр. 2. , Београд. М51

(Овај рад представља мању студију указивања на негативне појаве и процесе везане за промену нивоа издашности и кретања подземних вода изазване климатским, хидролошким и антропогеним фактором. У раду су утврђени узроци таквих деструктивних појава и предложене мере њиховог спречавања. Указано је на основне водопривредне проблеме у сливу Млаве који се испољавају као појава бујичних подручја и токова, заштита од штетног дејства вода, регулација Млаве и њених притока, проблеми водоснабдевања насеља, наводњавања пољопривредних површина и заштита водотокова од загађења).

3. Манојловић П., Мустафић С., **Младеновић Б.** (2012) : „Однос хемијске и механичке водне ерозије у сливу Млаве“ , *Гласник српског географског друштва*, свеска ХСП , бр. 1. , Београд. М51

(У хидролошкој 2001/2002. години анализирани су узорци воде у сливу Млаве на хидролошком профилу Братинац На њеном најниводнијем хидролошком профилу, до профила Братинац, узорци воде узимани су на сваких 5 дана за утврђивање растворених минералних материја и савакодневно за утврђивање концентрације слита. Утврђено је да је током анализираниог периода пронос хемијски растворених материја био 2 пута већи од проноса силта).

4. **Младеновић Б.** (2005) : „ Однос између механичке и хемијске ерозије у сливу реке Млаве “ , *Зборник радова ВТШ Пожаревац*, бр. 1., Пожаревац. М53

(Рад представља компаративну анализу односа механичке и хемијске ерозије у сливу Млаве анализирание на хидрометријским профилима који се налазе у различитим геолошким склоповима, окружени различитим вегетативним покривачем и у различитим климатским и хидролошким условима).

5. **Младеновић Б.** (2005) : „ Однос концентрација лебдећег наноса по профилима и у сливу реке Млаве “ , *Зборник радова ВТШ Пожаревац*, бр. 2., Пожаревац. М53

(У раду је дата компаративна анализа односа концентрација лебдећег наноса или силта као зависно променљиве и специфичног отицаја као независне на хидролошким профилима Жагубица, Крепољин, Петровац на Млави, Могила на Млави и Аљудово – Кула на Витовници).

6. **Младеновић Б.** (2006) : „ Однос између хемијске евакуације и хемијске ерозије у сливу реке Млаве “ , *Зборник радова ВТШ Пожаревац*, бр. 1-2., Пожаревац. М53

(Рад представља аналитички приступ односа између хемијске евакуације и хемијске ерозије утврђене на различитим хидролошким профилима у сливу Млаве. Утврђује однос између проноса и специфичног проноса растворених минералних материја и хемијске ерозије и специфичне хемијске ерозије на сваком профилу у различитим секторима слива).

7. **Младеновић Б.** (2007) : „ Интензитет проноса лебдећег наноса по профилима и у сливу реке Млаве “ , *Зборник радова ВТШ Пожаревац*, бр. 1., Пожаревац. М53

(Пренос наноса представља количину наноса суспендованог и вученог која је пронета кроз посматрани попречни пресек водотока у јединици времена, а изражава се у kg / s . Сумарни пронос наноса за дан, месец, сезону или годину, изражава се у тонама. У овом раду представљена је компаративна анализа проноса лебдећег наноса или силта на хидролошким профилима на Млави и у субсливу њене највеће притоке Витовнице).

8. **Младеновић Б.** (2008) : „ Типови ерозије земљишта и бујични токови у сливу Млаве “ , *Зборник радова ВТШ Пожаревац*, бр. 1-2., Пожаревац. М53

(Теренским опсервацијама у сливу Млаве констатовано је да је површинско спирање присутно на скоро свим теренима који имају макар мали угао нагиба. То доводи до постепене денудације, пре свега хумусног хоризонта. Овај вид ерозије праћен је појавом ерозивних плочника и денудационих тераса у доњим деловима падина, где су земљишта и седименти дубљи. Овај рад је резултат вишегодишњих истраживања типова ерозије земљишта и појава бујичних подручја и токова у сливу Млаве са посебним нагласком на ламинарно отицање воде, турбулентно отицање

воде, вододерине и јаружну ерозију, бујице, ерозију речних корита и клизање и одроњавање земљишта).

9. Младеновић Б. (2009) : „ Компаративна анализа интензитета ерозије по профилима у сливу реке Млаве “, *Зборник радова ВТШ Пожаревац*, бр. 1-2., Пожаревац. М53

(Суштина овог рада је у успостављању зависности између појединих параметара ерозије које омогућавају прогнозирање њеног износа у свим деловима слива Млаве. Поделом слива на профиле на самој Млави и њеној највећој притоци Витовници, омогућено је праћење интензитета механичке и хемијске ерозије у различитим геолошким, климатским и хидролошким условима).

10. Младеновић Б. (2010) : „ Утицај вегетације и педолошког покривача на ерозију у сливу Млаве “, *Зборник радова ВТШ Пожаревац*, бр. 1-2., Пожаревац. М53

(У раду је детаљно обрађен вегетацијски покривач у сливу Млаве у контексту његовог утицаја на развој процеса ерозије. Вегетацијски покривач најравномерније регулише отицање атмосферских падавина и минимализује штетно деловање ерозије на земљиште. Деструктивним антропогеним активностима над шумском вегетацијом, проистичу несагледиве негативне последице које се у сливу Млаве манифестују стварањем погодних услова за појаву бујица и бујичних поплава).

11. Младеновић Б. и Јацановић Д. (2011) : „ Ерозија земљишта као ко-
нструктивни и деструктивни фактор на примеру археолошких локалитета у сливу Млаве “, *Зборник радова ВТШ Пожаревац*, бр.1-2., Пожаревац. М53

(У раду је представљен утицај ерозије земљишта у сливу Млаве на укупно сагледавање археолошких налазишта која се ту налазе. Посебно је значајно одређивање фактора ерозије у време формирања једног насеља. Утицај механичке и хемијске ерозије на појединачне археолошке предмете је значајан и он може бити драгоцен приликом њиховог датовања. Истовремено, археолошки подаци пружају географској науци драгоцене податке о ерозивним процесима на једном локалитету, који се могу пратити десетак хиљада година, колико је и потврђен живот човека у сливу реке Млаве. Све то указује на неопходност мултидисциплинарног археолошког и географског истраживања овог проблема и са теоријског и са егзактног и експерименталног аспекта).

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Сливови Млаве и Пека највећим делом припадају брдско – планинском подручју источне Србије које се одликује водотоковима са релативно великим уздужним падовима. На сливним подручјима узводно од Горњака у Хомољу и Кучева у Звижду, све водотоке карактеришу врло велике разлике између екстремно великих и малих вода, па на неким водотоцима однос минималних и максималних протицаја достиже вредност и хиљаду. Овакав однос између великих и малих вода погодује развоју бујичних токова, ерозивних процеса и разарању земљишта. ерозија у сливу која почиње плувијалном ерозијом, а наставља се денудацијом, доводи до снижавања топографске површине и еродирања земљишта. Таложењем наноса на дну речног корита оно се издиже, што доводи до смањивања овлаженог профила. Велике поплавне воде због тога не могу да протекну тако оплићалим речним коритом, па због тога долази до њиховог изливања, што се манифестује поплавама. Без земљишта остају горњи делови сливова, а услед таложења вученог и суспендованог наноса на дну речног корита, поплавама су изложени доњи делови речних токова. Добијени резултати указују да је процес ерозије константан како у горњим тако и у средњим и доњим деловима слива, само што на њега утичу различити физичко географски фактори. Профил **Жагубица** показује доминантан процес хемијске ерозије у односу на механичку. Доминација хемијског растварања стенског комплекса до овог профила је очекивана с обзиром да је ово сектор слива Млаве са доминантним кречњачким геолошким формацијама. На профилу **Крепољин** такође је забележен већи месечни обим хемијске евакуације и ерозије у односу на механичку јер се хидролошки профил налази на још увек моћној кречњачкој геолошкој структури. Међутим, годишњи биланс показује већи обим механичке ерозије у односу на хемијску, захваљујући екстремним климатским и хидролошким условима који су постојали у сливу у јуну месецу. Приближавањем следећем низводнијем хидролошком профилу **Петровац**, транспортна снага Млаве слаби, а такође и ерозивна енергија, сходно много блажим нагибима рељефа. Иако је овај профил лоциран ван кречњачких геолошких фракција, хемијска ерозија је посматрајући месечне износе, доминантнија од механичке. Ако упоредимо износе механичке ерозије на профилу Крепољин и Петровац, може се закључити да већ у овом сектору долази до изједначавања процеса ерозије и акумулације. На самом профилу Петровац и низводно од њега, слабљењем транспортне снаге Млаве слаби и ерозивна моћ јер су нагиби све блажи, а сам ток Млаве поприма карактер равничарске реке. Акумулативни наноси су све видљивији не само уз ток Млаве, већ и у широј зони алувијалне равни. Између хидролошког профила Петровац и најнизводнијег посматраног профила на Млави – Могила, налази се једини хидролошки профил на највећој Млавиној притоци Витовници, **Аљудово – Кула**. На овом профилу је интересантно да је интензитет хемијске ерозије већи у односу на механичку не само на годишњем нивоу, већ и у јуну месецу када се због великих протицаја очекивао супротан однос. Међутим, овакав однос типова ерозије може се објаснити укупном минерализацијом која је највећа у сливу, као и највећим специфичним отицајем. Профил **Могила** на Млави је најнизводнији и налази се у сектору слива где се Млава усеца у сопствени нанос. Резултати истраживања ерозије на овом профилу потврђују доминацију механичке ерозије у односу на хемијску што је и било постављено у основној хипотези. Анализа посматраног периода показала је да је хемијска ерозија константна и доминантна нарочито у Хомољу, али и у субсливу Витовнице где преовлађују кречњачке формације. Она има углавном уједначену динамику али је и ексцесивног карактера када се у сливу дешавају екстремне климатске и хидролошке прилике. При великим вредностима укупне минерализације и екстремним специфичним отицајима долази до врло динамичне дезинтеграције стенског комплекса, нарочито у Хомољу. За разлику од претходне, механичка ерозија долази до изражаја само при већим протицајима, нема уједначен ток и показује свој ексцесивни карактер нарочито у деловима слива са већим нагибима падина. У сливу Пека, на хидролошком профилу **Црна Река**, такође је утврђена доминација хемијске ерозије у односу на механичку. Она је константна али је најинтензивнија у пролеће и приликом екстремних климатских и хидролошких услова, нарочито у летњем периоду. Низводнији профил **Дебели Луг** показује сличне резултате, а хемијска ерозија је преовлађујућа. Најнизводнији хидрометријски профил на Пеку **Кучево**, јасно показује слична својства као и профил Петровац на Млави. Може се закључити да је на излазу из Звижда обим хемијске и механичке ерозије скоро исти, а процес ерозије и акумулације уједначен. Количина и интензитет падавина, протицај и отицај нису једини фактори ерозије у Звижду, односно у сливу Пека. Комбинацијом

метеоролошких, хидролошких и вегетационих својстава, које су изражене преко квалитативног фактора – годишњег доба, настају услови за већу или мању ерозију у сливу. У хомољу и Звижду, највећа ерозија се обави у зимским и пролећним месецима и изузетно у летњим месецима када у сливовима владају екстремни климатски и хидролошки услови. Скроман допринос овог рада је у успостављању зависности између појединих параметара ерозије које омогућавају прогнозирање њеног износа у свим деловима Млаве и Пека. Поделом сливова на профиле на самој Млави и Пеку и највећој Млавиној притоци Витовници, омогућено је праћење интензитета механичке и хемијске ерозије у различитим геолошким, климатским и хидролошким условима. Резултати који су овим истраживањем добијени коресподентни су са резултатима добијеним на Карти хемијске ерозије и Карти ерозије Србије професора Раденка Лазаревића.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Предузете истраживачке активности и коришћене методе, као и приказани резултати, пружају оригиналне податке о обиму и интензитету ерозије у Хомољу и Звижду. Резултати истраживања организовани су према постављеним циљевима и задацима истраживања и приказани су јасно и прегледно у виду 164 табела и 125 прегледних графикана, који су у тексту детаљно објашњени. У докторској дисертацији је изложено 30 карата, углавном потпуно оригиналног ауторског рада. Подаци добијени истраживањем су обрађени помоћу адекватних и детаљно приказаних метода. Кандидат је резултате истраживања јасно и прецизно тумачио, вршећи добру компарацију са резултатима из студија објављених у водећим међународним научним часописима. Наведена литература је обимна, савремена и везана за проблематику истраживања ерозије са посебним нагласком на примену Хидротехничке методе. Неопходно је напоменути да је кандидат кроз читаву дисертацију износио закључке на основу добијених резултата. На основу начина приказивања и тумачења података, може се констатовати да рад садржи оригиналне научне резултате који задовољавају захтеве нивоа докторске дисертације.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Докторска дисертација мр Бена Младеновића написана је у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све битне елементе који представљају оригиналан научни допринос у области изучавања процеса ерозије у овом делу Европе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Резултати истраживања мр Бена Младеновића представљају прву примену Хидротехничке методе за израчунавање обима и интензитета ерозије по хидролошким профилима у сливу Млаве и Пека. Поред тога, урађен је регистар бујичних подручја и токова, утврђени су обим и интензитет проноса наноса на бујичним токовима и одговарајуће антиерозивне мере. Захваљујући добијеним резултатима утврђен је обим и интензитет процеса ерозије у Хомољу и Звижду и омогућено њено праћење у различитим геолошким, климатским и хидролошким условима. Хидротехничка метода чека проверу својих резултата у нашим условима, као и усавршавање технике узимања репрезентативних узорака. Прецизније резултате треба очекивати у случају свакодневног узорковања што би потврдило тачност приказаних регресија, а мерења вученог наноса обавити прецизније, на више профила конструисаним батометром и у различитим климатским и хидролошким условима. На основу наведеног може се констатовати да докторска дисертација мр Бена Младеновића представља оригинални научни рад и пружа конкретан допринос науци.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Недостаци дисертације који би могли имати утицај на резултате истраживања нису уочени.

X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
На основу укупног сагледавања оцене докторске дисертације кандидата мр Бена Младеновића, под насловом "Компаративна анализа ерозије земљишта у Хомољу и Звижду", Комисија позитивно оцењује ову дисертацију и предлаже Научно-наставном већу Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду да прихвати позитивну оцену и одобри кандидату да докторску дисертацију под овим насловом јавно брани.

У Новом Саду, 07. новембра 2012.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ



др Љупче Миљковић, редовни проф. – председник



др Слободан Марковић, редовни проф. – ментор



др Матија Зорн, научни саветник – члан



др Миливој Гаврилов, редовни проф.- члан