

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ГЕОГРАФСКОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

**Предмет:** *Извештај Комисије за оцену докторске дисертације кандидата  
мр Марка В. Милошевића*

Одлуком Наставно-научног већа Географског факултета Универзитета у Београду одржаног 14.07.2021. године именовани смо за чланове Комисије за оцену докторске дисертације кандидата мр Марка В. Милошевића под називом "ГЕОПРОСТОРНЕ ДЕТЕРМИНАНТЕ МЕГАКЛИЗИШТА СРБИЈЕ". Након прегледане докторске дисертације, Комисија у саставу проф. др Славољуб Драгићевић, доц. др Иван Новковић, проф. др Дејан Филиповић, проф. др Предраг Манојловић и проф. др Ивица Милевски, подноси следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **1. УВОД**

#### **1.1. Наслов и обим дисертације**

Докторска дисертација кандидата мр Марка В. Милошевића под називом **Геопросторне детерминанте мегаклизишта Србије**, садржи 199 страна основног текста, 10 страна литературе и 3 стране извора (укупно 221 страна). Основни текст употпуњен је са 36 табела, 158 слика, карата и графикона. У раду је коришћена домаћа и страна литература различитих тематских садржаја (235 библиографских јединица).

#### **1.2. Хронологија тока рада на дисертацији**

Кандидат мр Марко В. Милошевић поднео је 30.01.2013. године молбу Наставно-научном већу Географског факултета Универзитета у Београду за одобрење израде докторске дисертације под насловом „Геопросторне детерминанте мегаклизишта Србије“. Одлуком Наставно-научног већа одржаног 12.02.2013. године именована је Комисија за оцену подобности теме и кандидата докторске дисертације у саставу: проф. др Славољуб Драгићевић са Географског факултета Универзитета у Београду, проф. др Биљана Аболмасов са Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, проф. др Дејан Филиповић са Географског факултета у Београду и проф. др Предраг Манојловић са Географског факултета Универзитета у Београду. За менторе докторске дисертације именовани су проф. др Славољуб Драгићевић и проф. др Биљана Аболмасов. Комисија је поднела Извештај који је прихваћен на седници Наставно-научног већа Географског факултета Универзитета у Београду, одржаној 14.03.2013. године. Веће научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду потврдило је одлуку и 09.04.2013. године (одлука бр. 61206-1695/2-13) дало сагласност за израду докторске дисертације кандидата мр Марка В. Милошевића под називом "Геопросторне детерминанте мегаклизишта Србије".

Због немогућности да у предвиђеном року до 09.04.2018. године изврши корекције, допуне и одбрани докторску дисертацију, кандидат се обратио Наставно-научном већу Географског факултета са образложеном молбом да му се одобри продужење рока за израду и одбрану докторске дисертације. Наставно-научно веће је на седници од 15.03.2018. године прихватило и одобрило продужење рока за израду и одбрану докторске дисертације. Проф. др Биљана Аболмасов је дописом од 20.02.2019. године поднела молбу за изузећем из даљег ко-менторства на изради ове дисертације, тако да је даљим руковођењем наставио проф. др Славољуб Драгићевић. Кандидат је 08.07.2021. године предао завршену докторску дисертацију надлежној служби Географског факултета Универзитета у Београду.

На седници Наставно-научног већа Географског факултета у Београду одржаној 14.07.2021. године, донета је одлука о именовању Комисије за оцену докторске дисертације кандидата мр Марка В. Милошевића под већ наведеним називом, а у саставу: проф. др Славољуб Драгићевић, доц. др Иван Новковић, проф. др Дејан Филиповић, проф. др Предраг Манојловић и проф. др Ивица Милевски.

### 1.3. Место дисертације у систему географских наука

Докторска дисертација је из области географије и припада ужој научној области физичка географија (геоморфологија), за коју је Географски факултет Универзитета у Београду матичан.

## 2. БИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

Марко В. Милошевић је рођен 30. јануара 1978. године у Јагодина, где је завршио основну школу и гимназију, природно-математички смер. Школске 1997/1998. године уписује Географски факултет Универзитета у Београду, смер географија. Дипломирао је 2002. године са просечном оценом 9,27 и оценом 10 на одбрани дипломског рада под називом *"Генетски фактори клизишта у сливу Лугомира"*. Школске 2002/2003. године уписује постдипломске студије, смер физичка географија. Полаже све испите утврђене планом и програмом, са просечном оценом 9,83. Јануара 2009. године, на Географском факултету Универзитета у Београду одбранио је магистарски рад под називом *"Генетски фактори и модификатори клизишта на територији општине Јагодина"*.

Од априла 2003. године стално је запослен на Географском институту "Јован Цвијић" САНУ, најпре у звању истраживача – приправника, а од 2009. истраживача–сарадника. Школске 2007/2008 и 2008/2009. радио је као сарадник у настави на Географском факултету у Београду, где је држао вежбе из предмета Квантитативне методе у географији и Даљинска детекција.

Током 2014. стекао је лиценцу за процену ризика издату од стране Министарства унутрашњих послова Републике Србије. Члан националног тима за препород села Србије (Министарство за бригу о селу). Из области геоморфологије, природних ресурса, природних непогода и образовних политика до сада је самостално или у коауторству објавио више радова, једну научну монографију, једно поглавље у националној монографији и једно поглавље у међународној монографији. Објавио је више од стотину лексикографских јединица у неколико лексикографских публикација, као и приручник из области природних непогода. Учествовао у изради неколико просторних планова и студија за потребе археолошких истраживања.

Аутор и реализатор је шест акредитованих програма за стручно усавршавање запослених у образовању, аутор тестова за такмичење из географије, члан радне групе Завода

за унапређивање образовања и васпитања (ЗУОВ) за писање Програма наставе и учења за географију и познавање природе и друштва као и члан радне групе за израду испитног материјала за географију у оквиру Државне матуре. До сада је написао три уџбеника географије за 5, 7 и 8. разред основне школе. Члан је Српског географског друштва, Друштва геоморфолога Србије, Асоцијације просторних планера Србије.

## 2.1 Списак објављених научних и стручних радова

### Поглавља у монографијама међународног значаја (M10)

1. **Milošević, M.V., Čalić, J., Radovanović, M.** (2013). Paleo-Landslides as a Component of Multi-Hazards (Case Study of the Belica River Basin, Central Serbia) In: Raskovic, B., Mrdja, S. (Eds.), *Natural Disasters: Prevention, Risk Factors and Management*. New York: Nova Science Publishers. 311-326 ISBN 978-1-62257-676-0 (M10)

### Радови у међународним часописима (M20)

1. **Milošević, M.V., Štrbac, D., Čalić, J. & Radovanović, M.** (2021). Detection of earthflow dynamics using medium-resolution digital terrain models: diachronic perspective of the Jovac earthflow, Southern Serbia. *Acta Geographica Slovenica* 61 (2). <https://doi.org/10.3986/AGS.9818> (IF= 1.698, M23) (accepted for publication, in press)
2. Petrović, A., Kovačević-Majkić, J., V. **Milošević, M.V.** (2016). Application of run-off model as a contribution to the torrential flood risk management in Topčiderska Reka watershed, Serbia. *Natural Hazards* 82(3) <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2269-1> (IF=2.254, M22)
3. **Milošević, M.V., Kovačević-Majkić, J., Čalić, J. & Milivojević, M.** (2015). Spatial distribution and morphology of thufur on the southern rim of the Vlasina Lake, Serbia. *Erdkunde*, 69 (1), 33-47 (IF=1.119, M22)
4. Kovačević-Majkić, J., V. **Milošević, M.V., Panić, M., Miljanović, D., Čalić, J.** (2014). Risk education in Serbia. *Acta Geographica Slovenica* 54 (1), 163-178. <https://doi.org/10.3986/AGS54305> (IF=0.537, M23)
5. Čalić, J., Gaudenyi, T., **Milošević, M. V., Štrbac, D. & Milivojević, M.** (2012). Geomorphometrical method for delineation of plains - case study of the south-eastern (Serbian) segment of the Pannonian plain. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 7(2), 239 – 248 (M22)
6. **Милошевић, М.В., Ћалић, Ј., & Панић, М.** (2009). Клизишта у квартарним седиментима Белице. *Гласник Српског географског друштва*, 89(4), 17-27. (M24)

### Саопштење са међународног скупа штампано у целини и изводу (M30)

1. Čalić, J., Kovačević-Majkić, J., Panić, M., **Milošević, M.V., Miljanović, D.** (2015). Natural hazards in the formal education system in Serbia – facts and experiences. EGU General Assembly, Geophysical Research Abstracts, Vol. 17, EGU2015-PREVIEW, Vienna <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2015/EGU2015-7888.pdf> (M33)
2. **Milošević, M.V.** (2016). History of the study of landslides in Serbian geography. In V. Jović, A.M. Petrović (Eds.), 150th Anniversary of Jovan Cvijić's Birth. Book of proceedings (pp. 99-110). Belgrade: Serbian Academy of Sciences and Arts, Geographical Institute "Jovan Cvijić" SASA and Belgrade City Museum. (M33)

3. Čalić, J., Panić, M., Miljanović, D., Kovačević-Majkić, J., V. Milošević, M.V. (2015). Education as key segment for prevention improvement in disaster risk management system in Serbia. In Đorđević, I., Glamotčak, M., Stanarević, S., Gačić, J. (Eds.) 20 Years of Human Security: Theoretical Foundations and Practical Applications, pp. 177-186. Belgrade: University of Belgrade – Faculty of Security Studies (M33)
4. Kovačević-Majkić, J., Miljanović, D., Panić, M., Milošević, M.V., Čalić, J. (2013): Evaluation of geography teaching in Serbia considering its role in natural disaster prevention. International conference: Natural hazards – Lessons from the past, links between science and practice. Book of abstracts, p. 43. Serbian Academy of Sciences and Arts and Geographical Institute “Jovan Cvijić” SASA. Belgrade. (M34)
5. Kovačević-Majkić, J., Miljanović, D., Panić, M., Milošević, M.V., Čalić J. (2012). Geographieunterricht als Grundlage für die Naturkatastrophenvorsorge in Serbien -Aktueller Stand und Perspektiven –. 12. Forum Katastrophenvorsorge „Risiko Lernen-Lehren-Leben“. Bonn. Poster prezentacija. (M34)

Монографије и поглавља у монографијама националног значаја (M40)

1. Милошевић, М.В. (2010). *Клизишта на територији града Јагодине – генетски фактори и последице*. Београд: Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ, Посебна издања 79, стр. 1-138. ISBN 978-86-80029-44-3 (M42)
2. Ћалић, Ј., Милошевић, М.В., Миливојевић, М., Гаудењи, Т. (2017). Рељеф Србије. У Радовановић, М. (Ур.) Географија Србије. Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ, Београд (M45)

Радови у домаћим националним часописима (M50)

1. Milošević, M.V., Štrbac, D., Čalić, J., Kovačević-Majkić, J., Panić, M., Miljanović, D. (2015). Edukacija u sistemu prevencije i zaštite od prirodnih nepogoda. *Izgradnja* 69 (11-12), 547-556 (M53)
2. Ћалић, Ј., Милошевић, М.В., Гаудењи, Т., Штрбац, Д., Миливојевић, М. (2012). Панонска низија као морфоструктурна јединица Србије. *Гласник Српског географског друштва*, 92(1), 47-70. (M53)
3. Милошевић, М.В., Манојловић, П., Мустафић, С. (2010). Неки аспекти антропогеног утицаја на генезу клизишта на територији града Јагодине. *Гласник Српског географског друштва*, 90(2), 139-149. (M51)
4. Милошевић, М.В., & Милановић, А. (2008). Сеизмизам као генетски фактор клизишта у сливу Белице. *Гласник Српског географског друштва*, 88(1), 43-52. (M51)
5. Милошевић, М.В., Миливојевић, М., Ћалић, Ј. (2007). Туфури Власине и Крајишта. *Гласник Српског географског друштва*, 87(1), 39-50. (M51)
6. Милошевић, М.В., Миливојевић, М., Ћалић, Ј. (2006). Активна клизишта на простору општине Љиг. *Гласник Српског географског друштва*, 86(1), 25-34. (M51)

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (M60)

1. Milošević, M.V., Čalić, J., Kovačević-Majkić, J. & Petrović, A. (2015). Geomorfološki indikatori prirodnih nepogoda – primer blatne bujice u Tekiji 2014. godine. U Filipović, D., Šećerov, V. & Radosavljević, Z. (ur): *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine. VIII naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem*. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije i Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet, 563–570 (M63)

2. Štrbac, D., Urošev, M., **Milošević, M.V.**, Janošević, N., Todorović, D. (2015). Korišćenje GIS-a lokalne samouprave u uslovima elementarne nepogode. U Filipović, D., Šećerov, V. & Radosavljević, Z. (ur): Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine. VIII naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije i Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet, 123–128
3. **Милошевић, М.В.**, Ковачевић-Мајкић, Ј., Панић, М. (2012). Природне непогоде и настава географије у Србији - тренутно стање -. Зборник радова са научног скупа: Проблеми и изазови савремене географске науке и наставе, Копаоник (Брзеће), 161-166 (М63)

### 3. ТЕХНИЧКИ ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

#### 3.1. Обим дисертације са спецификацијом њених елемената

Докторска дисертација под насловом "Геопросторне детерминанте мегаклизишта Србије" садржи седам поглавља: Увод (стр. 1-27), Извори података и примењена методологија (стр. 28-46), Просторна дистрибуција мегаклизишта у Србији (стр. 47- 95), Најважније карактеристике мегаклизишта (стр. 96-144), Мегаклизишта као елементи географске средине (стр. 145-183), Дискусија (194-196) и Закључак (стр. 197-199). Истовремено, поглавља карактеришу бројни поднаслови хијерархијски нижег ранга у оквиру којих се налазе 36 табела и 158 слика, које са текстом чине јединствену целину. Дисертација садржи и 7 почетних страница (које укључују насловне стране на српском и енглеском језику, страну са подацима о менторима и члановима Комисије, сажетак и кључне речи на српском и енглеском језику и садржај) као и списак коришћене литературе и прилоге приказане на 25 страна (списак табела, списак слика, остале прилоге, биографију кандидата и обавезне прилоге: изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о коришћењу). Структура дисертације и текст обликовани су у складу са упутством које је прописало Веће научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду. Садржај штампане и електронске верзије докторске дисертације је истоветан.

#### 3.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У *првом*, уводном поглављу, најпре се указује на предмет истраживања клизишта са географског аспекта, с обзиром да она представљају објекат истраживања већег броја научних дисциплина. Према предмету истраживања, утврђивању својстава клизишта и изворима података у радовима географа могу се издвојити две парадигме. Прва, дескриптивна парадигма, заснива се на хоролошкој квалитативној инвентаризацији клизишта, без сагледавања одредишних фактора њихове просторне дистрибуције. Друга, морфогенетска парадигма, заснива се на квалитативној, семиквантитативној и квантитативној анализи природних услова и фактора настанка појединих клизишта, облицима рељефа насталим процесом клизања, инструменталној инвентаризацији и последицама активности клизишта. У наставку, наводе се циљеви, задаци, хипотезе, као и значај истраживања.

У овом поглављу, дефинише се појам клизишта као и термин којим се означава ова колувијална појава. Наводи се да је дошло дивергенције појма клизишта као и терминологије за означавање елемената и самог клизишта између географије и геологије у Србији. У циљу превазилажења ових разлика, у раду је примењена међународна класификација клизишта која се односи како на елементе клизишта, тако и на типове клизишта према механизму кретања и врсти материјала. Такође, примењена је и међународна

класификација клизишта према стању активности. У наставку, дефинисан је појам мегаклизишта, пре чему аутор издваја три приступа. То су импресионистички, релативни и апсолутни приступ. Затим, кандидат отвара питање, да ли термин мегаклизиште има својство атрибута или је то посебан појам? Мегаклизиште као атрибут представљало би језичку ознаку за клизиште већих димензија. Под посебним појмом би се сматрало да постоје суштинска својства (садржај) мегаклизишта која су иманентна само њима, а не и осталим клизиштима. Та суштинска својства би подразумевала да квантитет производи додатна квалитативна својства, карактеристична само мегаклизиштима, што је и дефинисано као циљ ове дисертације. У овом поглављу кандидат обрађује и историјат истраживања мегаклизишта како у светској, тако и у домаћој литератури. Наводи да истраживање великих клизишта у светској литератури почиње крајем 19. века, а на територији у Србије почетком 20. века.

У другом поглављу, кандидат указује на изворе података о клизиштима као и на примењену методологију у раду. У оквиру извора података прави разлику између извора о границама клизишта и особинама површине клизишта. Наводи да границе клизишта могу бити директно дате у оквиру неке тематске карте, базе или елабората. Други начин је да се самостално одреде границе клизишта уз помоћ визуелне интерпретације топографских карата или анализе дигиталних модела терена (ДМТ). Као релевантне картографске изворе за утврђивање граница клизишта наводи Основну државну карту (ОДК) 1:5.000 и Топографску карту 1:25.000 (Војногеографски институт). SRTM (30 m) као и самостално креирани дигитални модели терена високе резолуције (5-30 m) сматрају се такође релевантним за одређивање граница. Кандидат наводи два приступа анализе дигиталних модела терена (ДМТ). Први подразумева да се располаже са само једним временским хоризонтом када се одређивање границе врши визуелном интерпретацијом ДМТ-а. Други приступ подразумева постојање ДМТ са два или више временска хоризонта од којих бар један одговара стању "пре клизања". Тада се на основу разлика висина ДМТ "пре" и "после" клизања одређују границе клизишта. Особине површине клизишта анализиране су посредством ДМТ-а који су директно прикупљени (SRTM) или самостално креирани на основу ОДК 1:5.000 или топографске карте 1:25.000. За анализу ДМТ-а коришћене су функције за растерске податке у оквиру IDRISI-а, док у ситуацијама када је било потребно истовремено анализирати растерске и векторске податке коришћен је Global Mapper. За анализу неких података генерисаних из ДМТ-а писани су посебни програми у окружењу SCILAB. Анализа векторских података као и креирање картографских прилога реализовани су у Q GIS-у. Као квантитативни показатељи морфологије клизишта коришћени су општа, хоризонтална и вертикална храпавост. Све статистичке процедуре које су примењене у овом раду, могу се категорисати у три групе: дескриптивну анализу, експлоративну анализу и инференцијалну анализу.

У трећем поглављу, извршена је инвентаризација као и регионално-географска систематизација проучаваних мегаклизишта. Према положају 25 мегаклизишта у односу на велике долинске системе, на територији Србије издвојене су три просторно-регионалне целине: Подунавска, Посавинска и Поморавска. У оквиру Подунавске регије разликују се Фрушкогорски појас и Београдско смедеревски појас. Оба ова појаса налазе се на десној обали Дунава. За разлику од традиционалних и већ препознатих регија као што су Подунавска и Посавинска, по први пут се у дисертацији издваја Поморавска регија. Она обухвата долинске системе Јужне и Велике Мораве. Кандидат наводи да се у овој регији налази најмлађе мегаклизиште у Србији, Јовачко клизиште. Оно се активирало 1977. године. На основу анализе топографије и геологије кандидат закључује да се ради о реактивираним мегаклизиштима. Дате су основне карактеристике за свако од 25

мегаклизишта. Под тиме се подразумева да су дати локација, положај, димензије, литологија, морфологија, намена површина, последице које производе у простору као и елементи рањивости.

У четвртој поглављу, анализирају се релевантне особине мегаклизишта које су подељене у две групе. Прву чине саме морфометријске карактеристике мегаклизишта које кандидат опет дели у две групе, на контурну и топографску морфометрију. Другу групу чине услови за формирање мегаклизишта, а као битни препознати су литолошки састав, положај мегаклизишта у односу на речни ток и неотектонски процеси. У оквиру контурне морфометрије анализирају се два показатеља. Коефицијент развијености указује на степен захваћености падине процесом клизања. На испитиваном узорку вредности коефицијента се крећу у интервалу од 0.6 до скоро 1, што је висок степен захваћености падине процесом клизања. Други показатељ је планарна морфологија (облик) клизишта која се заснива на анализи односа дужине и ширине клизишта. На испитиваном узорку препозната су клизишта фронталног, лепезастог, језичастог и изометричког облика.

Топографска морфометрија анализирана је кроз нагиб падине на којој је формирано мегаклизиште, средњих нагиба, опште, хоризонталне и вертикалне храпавости топографске површине мегаклизишта. У процесу анализа опште и посебне храпавости коришћени су прозори 3x3, 5x5 и 7x7.

У оквиру литолошког састава као услова за формирање мегаклизишта, кандидат констатује да су она доминантно присутна у неогеним седиментима (пескови, глине, шљункови). Као главне седиментационе центре препознаје у Панонском и Егејском басену. У циљу утврђивања разлика и значаја појединих неогених серија за формирање и динамику клизишта извршена је литолошка класификација неогених седимената. Неотектонске процесе кандидат је анализирао кроз вредности првог тренда вертикалне рашчлањености рељефа Србије. Улазни податак за ову анализу био је SRTM 30x30 m. Поред квантитативних показатеља коришћени су и квалитативни индикатори неотектонских процеса, али само за мање површине. Као индикатори узете су морфолошке аномалије ерозивних флувијалних облика рељефа.

У петом поглављу анализира се однос мегаклизишта према географској средини. Полазна хипотеза је била да се она не понашају инертно, већ да утичу на трансформацију у простору. Кандидат указује да постоји реверзибилна реакција између географске средине и мегаклизишта. Прву препознајемо као факторе настанка клизишта, док обрнуту као последице изазване клизањем. У простору мегаклизишта могу бити непримећена од стране човека (лаика) и тиме буду интегрисана у географску средину. То значи да их је човек под одређеним околностима препознао чак и као оптималан простор за насељавање (подизање стамбених и привредних објеката) и формирање насеља. Од укупног броја анализираних мегаклизишта, чак на 17 утврђено је присуство стамбених објеката односно на њима су лоцирани делови или цела насеља. Као индикаторе мегаклизишта која су интегрисана у географску средину кандидат наводи подигнута насеља, топономастику, просторну и урбанистичку планску документацију и претходну морфогенетску систематизацију мегаклизишта. У случају да су клизишта препозната у простору *a priori* (од стране стручњака) или *a posteriori* (лаика) онда се она доживљавају као стресор и кандидат наводи да долази до појаве трансформације и транспозиције објеката у простору. Под трансформацијом подразумева трајну промену топографске површине која је даље праћена пренаменом површина изазавана процесом клизања. У случају транспозиције, долази до измештања одређених стамбених и инфраструктурних објеката са простора где је присутан процеса клизања.

У шестом поглављу, у дискусији, кандидат даје квантитативне и квалитативне индикаторе на основу којих одређује типове клизишта према механизму кретања и стању

активности уважавајући међународну номенклатуру и класификацију. Анализира како услови географске средине пре свега литолошка грађа, морфологија падине и нагиб могу да утичу на тип клизишта. У групи истраживаних клизишта утврђено је једно тежиште (Јовачко) док остала 24 су одређена као класична клизишта са елементима трансляторног или ротационог кретања. Кретања највећих клизишта сложеног су типа (Мост слободе, Чортановачко, Рујиште, Југово). У сагледавању везе између клизишта и географске средине кандидат указује на велики значај присуства свести код човека и да постоје лаичка, стручна и експертска перцепција. У случају лаичке перцепције која је најдоминантнија у укупној популацији човек неће "видети" клизиште (ако нису активна) као стресор, већ ће преко његових морфолошки и хидрографских карактеристика да га "види" као део оптималне географске средине за насељавање. У наставку се наводе и облици, критеријуми и елементи лаичке валоризације клизишта. У случају стручне перцепције подразумева се коришћење постојећих података о клизиштима. У зависности колико су та знања "утиснута" у просторна и урбанистичка планска документа можемо разликовати неактивни, реактивни и проактивни модел управљања.

У седмом, закључном поглављу укратко и на систематичан начин приказани су циљ и предмет истраживања. Истакнуте су одлике предложене методологије, резимирани су резултати. Потврђена је полазна хипотеза да мегаклизишта условљавају одређене природне и друштвене процесе (трансформацију и транспозицију објеката и процеса у простору) у свом непосредном окружењу. Како генерисање тих процеса није иманентно клизиштима мањих димензија може се констатовати да префикс мега није само квантитативна, већ и одредница за једну вишу квалитативну појаву.

### 3.3. Осврт на технику обраде дисертације

Са техничког аспекта докторска дисертација је урађена на основу предвиђених и устаљених норми за овакву врсту писаног материјала. Текст дисертације је прегледан, систематизован и документован бројним и разноврсним прилозима (у основном тексту укупно 36 табела и 158 слика, карата и графикона). Технички, задовољени су сви критеријуми слагања писаног материјала, а посебно компактност, једноставност, прегледност и систематичност. Посебно напомињемо стручна и технички оригинална решења презентације садржаја на картама, статистичко-документационом материјалу.

Коришћена је бројна и разноврсна литература (235 библиографских јединица) са циљем да покрије интердисциплинарни смисао и разноврсне захтеве које је конципирана тема захтевала. У раду су на одговарајући начин примењене опште и посебне научне методе (анализа, синтеза, статистичке, картографске, емпиријске и друге) и ГИС алати, што је омогућило адекватну презентацију резултата до којих се дошло у процесу истраживања.

## 4. СТРУКТУРА И САДРЖАЈ ДИСЕРТАЦИЈЕ

### 4.1. Композиција дисертације, савременост, оригиналност, значај

Композиција докторске дисертације представља логичку научно-истраживачку целину која одговара савременом научном приступу истраживања и потребама савременог друштва. Њоме су обухваћени сви елементи савременог научно-истраживачког пута, од увода и теоријских поставки, преко емпиријских и квантитативних анализа, до закључка и литературе. Нарочито значајним истичемо да је кандидат успео да пронађе начин да сагледа везу која постоји између клизишта као објекта у географској средини и



човека и да утврди у којој мери та веза (човекова перцепција) утиче на структурирање друштвених објеката и процеса у простору. Са становишта методолошког, научног и стручног приступа, дисертација има све елементе савременог истраживачког рада. Она представља оригиналан научно-истраживачки рад кандидата мр Марка В. Милошевића, што је и потврђено софтверском провером оригиналности (2%). Оригиналност научног приступа видљива је и код извођења закључка у појединим елементима дисертације. Оригиналност ове докторске дисертације се између осталог огледа и у одабиру адекватних индикатора на основу којих су одређени типови клизишта према механизму кретања и стању активности. Кандидат такође увиђа да одређени ниво перцепција код човека може знатно допринети повећању рањивости од клизишта тиме што многа мегаклизишта препознаје као оптималну географску средину за насељавање. Тиме ова дисертација нуди и одговоре као и потенцијална решења за неке актуелне друштвене проблеме који су у домену превенције и заштите од природних непогода (клизишта). Значај дисертације појачан је и чињеницом да су њени резултати применљиви у свим сегментима савременог друштва и да представљају веома значајан и незаобилазан модел за заштиту и планирање простора, а посебно очување живота људи, материјалних и нематеријалних добара. Подаци о геопросторним карактеристикама мегаклизишта, осим примене у научне сврхе, као и примене у планирању и развоју простора, имају примену у спречавању негативних последица која настају услед процеса клизања.

#### 4.2. Критички осврт на референтну и коришћену литературу, обим и квалитет презентованих извора

У докторској дисертацији је коришћена обимна библиографска грађа (235 навода), коју чине научне и стручне публикације (монографије, радови из научних и стручних часописа, радови са научних скупова), легислатива и просторна и урбанистичка планска документа које обрађују тему природних непогода и ванредних ситуација, статистичка грађа, тематске карте које су послужиле као извор података. За креирање дигиталних модела терена коришћене су топографске карте високе резолуције, као што су Основна државна карта (ОДК) 1:5.000 и топографска карта 1:25.000. Литература је ради лакшег претраживања раздвојена на ону писану ћириличним и латиничним писмом. При избору литературе и извора података кандидат је показао висок степен научне и стручне зрелости и самосталности у научно-истраживачком раду. Консултовао је одговарајућу литературу на српском и енглеском језику. С обзиром на комплексност теме, научно-стручна литература се односи на различите сегменте, део се односи на генезу клизишта, део на анализу последица насталих дејством клизишта, део на општу теорију и методологију истраживања у географији, део на становништво и просторно планирање. Највећи број навода објављен је у реномираним научним часописима *Landslide*, *Natural Hazards*, *Geomorphology*, *Izgradnja*, Гласник Српског географског друштва, а затим у тематским зборницима са научних скупова посвећених овој теми. Посебна пажња посвећена је критичком осврту на претходни географски аспект истраживања клизишта, коришћену терминологију у публикованим радовима, и успостављање корелације са савременим истраживањима и терминологијом везаном за клизишни процес.

#### 4.3. Анализа примењених научних метода и њихова адекватност за спроведено истраживање

Дисертација представља резултат савременог научно-истраживачког рада засноваога на признатим методама. Методи су бројни с обзиром на комплексност предмета истраживања и одабрани су у складу са предметом, постављеним задацима и циљевима

истраживања. У дисертацији су представљени по фазама рада (рекогносцирање и инвентаризација клизишта, квантитативна анализа клизишта, анализа утицаја клизишта на позиционирање одређених друштвених објеката и процеса у простору).

Реконструкција и дефинисање граница клизишта, уколико нису преузети, прикупљени су самостално визуелном интерпретацијом топографских карата или анализом дигиталних модела терена високе резолуције. Визуелна интерпретација карата високе резолуције заснивала се на анализи интервала између изохипси и аномалија хидрографских објеката који су представљени линијски или ареално на карти, као и анализи топонима. Детектовање клизишта посредством ДМТ – вршено је на два начина. У зависности од броја временских пресека стања топографске површине интерпретација клизишта извршена је на основу (i) једног временског хоризонта или (ii) два и више временских хоризоната. (i) Један временски хоризонт подразумевао је да се клизиште детектује на основу једног временског пресека стања топографске површине (после клизања). Визуелна интерпретација ДМТ заснивала се на анализи осенчаности рељефа (hillshade), генерисању изохипси из ДМТ-а, као и нагибима топографске површине. Два и више временских хоризоната подразумева да се располаже са више временских пресека одређене топографске површине записане у ДМТ од којих први пресек одговара стању пре клизања. Тада на основу разлика висина добијених на основу ДМТ "пре" и "после" клизања могу се утврдити границе, извршити процена промене запремина, идентификовање зона пражњења и акумулације као и мониторинг динамике клизишта. На основу просторне дистрибуције колувијума могуће је и реконструисати механизам самог кретања. Подаци о насталим разликама надморских висина простора захваћеног клизиштем, добијени су као разлика између вредности два дигитална модела терена простора клизишта, ДМТ-а „пре“ и ДМТ-а „после“ клизања терена. Да би добио вредности разлика висина које су последица само процеса клизања, кандидат је приступио "чишћењу" добијених вредности од техничких грешака. Под њима је подразумевао потенцијалне разлике висина настале као последица неадекватног преклапања ДМТ-а „пре“ и ДМТ-а „после“ клизања терена и системске грешке до које долази услед различитих техника прикупљања података о висинама.

Уз помоћ растерских ГИС алата (Idrisi, Q GIS) извршена је геоморфометријска анализа ДМТ свих истраживаних мегаклизишта. Анализирани су нагиби, општа хоризонтална и вертикална храпавост топографске површине мегаклизишта. Анализа је реализована уз помоћ ДМТ резолуције 5x5 m и 30x30 m а коришћени су и "prozори" димензија 3x3, 5x5 и 7x7. Применом стандардне процедуре уз помоћ SRTM (30 m) урађен је први тренд вертикалне рашчлањености рељефа Србије.

У циљу да сагледа људску перцепцију топографске површине анализираних мегаклизишта, кандидат као показатељ узима густину изграђености грађевинског подручја. Да би утврдио да ли је човек извршио и одређену морфолошку диференцијацију простора у границама клизишта, спроводи категоризацију грађевинског подручја према густини изграђених објеката на ретку, умерену и густу изграђеност. Подаци о грађевинским подручјима прикупљени су дигитализацијом површина које су под стамбеним, привредним и инфраструктурним објектима, а у границама одређеног мегаклизишта. Растерском ГИС анализом, комбиновањем података као што су дигитални модел висина (ДМТ) и категорије грађевинског подручја добијени су подаци који говоре о односу рељефа и положаја, као и густини изграђености насеља. Као показатељи рељефа коришћени су углови нагиба класификовани према Валесјановој скали, као и општа храпавости. У циљу приближавања простора људској перцепцији (онаквим како га види човек), коришћењем растерских ГИС алата извршено је осредњавање нагиба уз помоћ филтера 7x7. То значи да се свако јединично поље посматра у односу на просторне карактеристике квадрата 210x210 m.

Обрадом постојеће просторно-планске документације, а са посебним освртом на резултате приказане у Нацрту ППРС за период 2021-2035 (карта подложности терена Србије за настанак клизишта и мултихазарда карта), извршена је детаљна анализа површина угрожених клизиштима, као и рецентна и постојећа оганичења која она условљавају у правилној намени коришћења површина.

С обзиром на сложеност и обим предмета истраживања, кандидат је интегрисањем више метода, односно интегралним интердисциплинарним приступом пружио доказе и оправданост за обрађивање ове значајне проблематике.

## **5. ЗАЈЕДНИЧКО МИШЉЕЊЕ И ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ И КАНДИДАТОВЕ СПОСОБНОСТИ ЗА САМОСТАЛАН НАУЧНИ РАД**

### **5.1. Критичка анализа резултата истраживања**

У основној теоријској поставци дисертације кандидат се опредељује за географски монизам који подразумева успостављање везе између природних и друштвених процеса. Да би се избегло формално увезивање клизишта са друштвеним феноменима, кандидат примењује одређене методе у ГИС окружењу и статистичке процедуре да би утврдио како човек види простор и рељеф који је настао процесом клизања. У тој анализи, он користи геоморфометријске карактеристике као што су нагиб топографске површине и храпавост који су генерисани из дигиталног модела терена. Као показатељ људске перцепције топографске површине истраживаних мегаклизишта узета је густина изграђености грађевинског подручја. На тај начин, утврђени су интервали вредности нагиба и храпавости које је човек узео као оптималне. У самом поступку истраживања кандидат се опредељује за коришћење филтера 3x3, 5x5 и 7x7, што значи да је свако јединично поље, чија је референтна вредност 30x30 m, посматрано у односу на просторне карактеристике квадрата 90x90 m, 150x150 m и 210x210 m. Ово је урађено да би се анализирани простор сагледао онако како га види човек (лаик). Вредност поља самог по себи ништа не значи ако се не стави у контекст окружења. У случају да су неактивна, мегаклизишта се од стране човека (лаика) валоризују на основу морфометријских карактеристика топографске површине. У случају вишедеценијског мировања поједини њихови делови су препознати као оптималан простор за насељавање. То је и потврђено присуством насеља (делом или у целини) на 18 од 25 истраживаних мегаклизишта.

### **5.2. Научни резултати релевантни за оцену квалитета дисертације**

Научни резултати дисертације засновани су на објашњавању делимично познатих и непознатих особина клизишта. Кандидат констатује да мегаклизишта у простору не представљају инертан објекат, већ насупрот, појаву која утиче на генерисање и положај других природних и друштвених објеката и процеса у простору. Човек (лаик) неактивна клизишта углавном валоризује посредством топографске површине и хидрографских карактеристика. Због таквог начина валоризације мегаклизишта су често од стране човека (лаика) препозната као оптимална географска средина за насељавање. Због тога, мегаклизишта могу додатно да повећавају рањивост и то на тај начин што човека додатно мотивишу да се директно насели на њихову површину.

Посебан значај добијених резултата садржан је у чињеници да је извршена систематизација анализираних мегаклизишта мрема међународној номенклатури, што даје могућност даље анализе и упоређења резултата. Осим тога, извршена је униформизација

географске терминологије са опште прихваћеном међународном терминологијом и класификацијом, чиме су отклоњене неусаглашености између ранијих и будућих географских истраживања клизишта са сличним истраживањима других научних дисциплина.

Сва анализирана мегаклизишта према литолошкој класификацији су формирана у теренима изграђеним од комплекса неогених пескова са ретким прослојцима глине и лапора. У погледу просторне дистрибуције сва мегаклизишта су позиционирана на маргинама седиментационих басена. У погледу неотектонске активности, позиционирана су у зони контакта простора који се диференцирано издижу, тј. изражене неотектонске активности. У морфоструктурном погледу налазе се у зони Перипанонског обода изузев Јовачког тецишта које је у планинској зони. Ово би се могло образложити природним предиспозицијама за формирање великих клизишта. Маргинални делови седиментационих басена обезбеђују моћне наслаге неогених седимената који имају умерену вертикалну рашчлањост чиме се поред литолошких услова стварају и повољни морфолошки услови за њихово формирање. Изван речних долињских система Дунава, Саве, Велике и Јужне Мораве није утврђена појава мегаклизишта.

Резултати истраживања су потврдили основну хипотезу да на просторну дистрибуцију мегаклизишта Србије утичу различити природни услови, чиниоци и активатори, као што су геолошка грађа терена (структура, склоп и литолошки састав), неотектонски покрети, морфометријске карактеристике морфоструктуре (хипометрија, коефицијент храпавости рељефа), хидрографија, падавине, итд. Утврђивање каузалних односа, није дало реалну основу за израду модела којим би се издвајале друге површине потенцијално угрожене овим хазардом, тако да ова претпоставка није потврђена. Ово је условљено чињеницом да осим главних фактора, постоје и различити активатори процеса, што доприноси комплексности успостављања конкретних модела.

Друштвени значај дисертације садржан је у интегрисању добијених резултата са наменом коришћења земљишта, али и планирањем и уређењем простора. Клизишта су ограничавајући фактор у планирању простора и с тога захтевају неопходност успостављања модела за проактивно управљање природним условима, а ово је најбоља веза између природних услова и процеса на једној, и просторног планирања на другој страни. Овакав приступ је омогућио да на свим нивоима и у свим фазама планирања буде дефинисан прихватљив ниво ризика од природних хазарда, па затим системом превентивних, организационих и других мера и инструмената интервенише у циљу спречавања њиховог настанка, односно смањивања последица овог природног хазарда на прихватљив ниво.

### 5.3. Научни допринос дисертације

Допринос и значај дисертације огледа се у комплексној анализи веза и каузалних односа различитих елемената географске средине који делују један на други, а све у циљу утврђивања и формулисања геопросторних законитости распореда мегаклизишта. Резултати до који се дошло су дефинисали степен корелације између квантитативних и квалитативних елемената мегаклизишта и карактеристика природних услова на анализираним локацијама. Осим тога, значај резултата ове дисертације се огледа у формирању базне основе за израду Катастра мегаклизишта (клизишта) Србије са елементима рањивости, што може представљати основу за успостављање мониторинга над овим угроженим површинама (као мера превенције), а у циљу правилне намене коришћења површина, као и превенцији заштите од природних непогода.

Резултати до којих је кандидат дошао у својој докторској дисертацији имају значајан научни допринос у области географије, геоморфологије и природних непогода. Као најважнији могу се издвојити следсћи:

- Усвајање и примена међународне номенклатуре и класификација које се односе на елементе и типове клизишта (према механизму кретања, врсти материјала и стању активности).
- У методолошком смислу дефинисана је процедура приликом одређивања границе клизишта уз помоћ два дигитална модела која су добијена на различите начине а у циљу елиминисања техничких грешака.
- Дати квантитативни и квалитативни критеријуму за одређивање типова клизишта према механизму кретања и стању активности
- Утврђивање критеријума на основу којих човек (лаик) валоризује мегаклизишта и како та његова перцепција додатно утиче на повећање рањивости
- Сагледавање мегаклизишта као објекта који утиче на структурирање природних и друштвених објеката и процеса у простору. Како генерисање тих процеса није иманентно клизиштима мањих димензија префикс мега не описује само квантитатив већ већ и једну вишу квалитативну појаву
- Створена је адекватна теоријско-методолошка основа за анализу географских аспеката клизишта и природних непогода

#### 5.4. Став о кандидатовој способности за самосталан научни рад

Кандидат мр Марко В. Милошевић способан је за самостални научно-истраживачки рад, а на то указују особине које је испољио током израде докторске дисертације као што су: критички приступ у аналитичкој обради постојеће литературе, студиозност приликом креирања концептуалног модела и оквира истраживања, као и објективност приликом анализе, приказа и тумачења резултата. Изведени закључци су јасно, концизно и систематично представљени. Интердисциплинарност теме је захтевала прикупљање великог броја података. С обзиром на то да је објавио више научних и стручних радова из области физичке географије, геоморфологије, географије природних ресурса, природних непогода и просторног планирања који су у складу са темом дисертације, Комисија сматра да је кандидат достигао научну зрелост и да се након одбране докторске дисертације може самостално бавити научним радом из ове актуелне и комплексне научне области.

## 6. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Након прегледа докторске дисертације кандидата мр Марка В. Милошевића под називом "Геопросторне детерминанте мегаклизишта Србије", праћења и познавања његовог научног рада, Комисија закључује да докторска дисертација представља веома актуелан научни допринос из области географије. Примењена методологија и резултати истраживања могу дати значајан допринос у проучавању клизишта, природних непогода као и сагледавању односа ове природне непогоде и човека. Анализом резултата истраживања може се закључити да дисертација представља резултат зрелог и посвећеног истраживачког рада, заснованог на признатим научним методама. Добијене резултате и закључке из тог разлога треба прихватити као потпуно валидне.

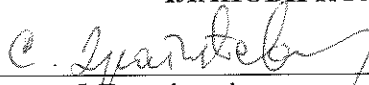
Докторска дисертација кандидата мр Марка В. Милошевића показује његово познавање и владање изабраном облашћу истраживања и одговарајућом литературом. Научне методе истраживања су адекватно изабране и спроведене, тако да су омогућиле проверу истраживачких хипотеза, остваривање циљева истраживања и добијање релевантних резултата. Поглавља у дисертацији структурирана су тако да чине једну логичну и пове-

зану целину. Структура истраживања је прегледно одвојена по поглављима и потпоглављима. Референтна литература је савремена, мултидисциплинарна и добро покрива област истраживања.

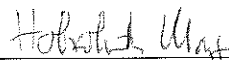
На основу целокупне анализе докторске дисертације, добијених резултата и закључака, Комисија констатује да је кандидат мр Марко В. Милошевић са успехом истражио значајан и актуелан природан феномен. Докторска дисертација је урађена у складу са прихваћеном темом и пријавом на коју је Универзитет у Београду дао сагласност. Научни задатак је у потпуности испуњен и усклађен са дефинисаним циљевима истраживања. Комисија оцењује да докторска дисертација представља адекватну теоријско-методолошку основу за анализу географских аспеката клизишта. На основу објављених радова и досадашњег научног усавршавања и рада, Комисија сматра да је кандидат оспособљен за самосталан научно-истраживачки рад и са задовољством предлаже Наставно-научном већу Географског факултета да се докторска дисертација под називом **"Геопросторне детерминанте мегаклизишта Србије"** кандидата мр Марка В. Милошевића прихвати и упути захтев Већу научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду за усвајање и давање сагласности за јавну одбрану дисертације.

У Београду,  
29.07.2021.

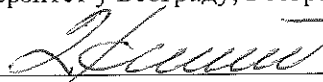
#### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



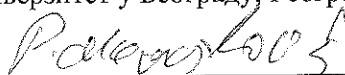
др Славољуб Драгићевић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Географски факултет



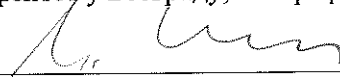
др Иван Новковић, доцент  
Универзитет у Београду, Географски факултет



др Дејан Филиповић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Географски факултет



др Предраг Манојловић, редовни професор у пензији  
Универзитет у Београду, Географски факултет



др Ивица Милевски, редовни професор  
Универзитет "Св. Кирил и Методиј" у Скопљу, Природно-математички факултет