

## ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

<p><b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ:</b></p> <p>1. Датум и орган који је именовao комисију: Дана 17.09.2015. године на 39. седници Наставно-научно веће Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду, именовало је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом „Детекција и анализа климатских региона у Србији“.</p> <p>2. Састав комисије са знаком 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>1. <b>Др Милка Бубало Живковић</b>, ванредни професор, ужа научна област: Регионална географија, 21.11.2011. године, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, <i>председник</i>.</p> <p>2. <b>Др Стеван Савић</b>, ванредни професор, ужа научна област: Физичка географија, 01.01.2015. године, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, <i>ментор</i>.</p> <p>3. <b>Др Тамара Лукић</b>, ванредни професор, ужа научна област: Регионална географија, 01.12.2013. године, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, <i>члан</i>.</p> <p>4. <b>Др Милан Радовановић</b>, виши научни сарадник, ужа научна област: Физичка географија, 22.06.2011. године, Географски институт Јован Цвијић САНУ, Универзитет у Београду, <i>члан</i>.</p> <p>5. <b>Др Владан Дуцић</b>, редовни професор, ужа научна област: Физичка географија, 01.02.2012. године, Географски факултет, Универзитет у Београду, <i>члан</i>.</p>
<p><b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:</b></p> <p>1. Име, име једног родитеља, презиме: <b>Растислав (Марко) Стојсављевић</b>.</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: <b>06.12.1987. године, Бачка Топола, Република Србија</b>.</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: <b>Природно-математички факултет, Мастер академске студије-студијски програм Дипломирани професор географије - мастер</b>.</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: <b>Школска 2011/2012. година, Доктор наука- геонауке (географија)</b>.</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</p>
<p><b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b> „Детекција и анализа климатских региона у Србији“.</p>

#### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл. Докторска дисертација је написана на укупно 267 страна, односно на 253 стране без садржаја, предговора, биографије и кључне документације, и садржи све потребне делове истраживачког рада који су подељени на 18 поглавља:

1. **УВОД** (стр. 6-8).

2. **ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА У СРБИЈИ** (стр. 9-11).

3. **ГЕОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА** (стр. 12-27): Географски положај истраживаног подручја, Релефне карактеристике Србије (Панонски басен Војводине, Перипанонска област, Западна зона млађих веначних планина и котлина, Источна зона млађих веначних планина, Средишња зона громадних планина и котлина, Косово и Метохија), Хидролошке карактеристике (Реке, Језера), Земљишта и биљни покривач, Кретање броја становника и урбани развој.

4. **ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ ЛОКАЛИТЕТА МЕТЕОРОЛОШКИХ СТАНИЦА** (стр. 28-31):

5. **МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА** (стр. 32-49). База података температурних и падавинских параметара, Приказ коришћених статистичких метода (Дескриптивна статистичка анализа, Коефицијент корелације, Проста линеарна регресија, Разврставање (кластер анализа), Анализа ројева тачака, Хистограм, Анализа поузданости, Факторска анализа, Анализе у софтверском пакету ArcGis 10).

6. **КЛАСТЕР АНАЛИЗА ТЕМПЕРАТУРА ВАЗДУХА И ПАДАВИНА** (стр. 50-62).

7. **ПИРСОНОВ ТЕСТ КОРЕЛАЦИЈЕ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА**(стр. 63-80).

8. **ПИРСОНОВ ТЕСТ КОРЕЛАЦИЈЕ СУМЕ ПАДАВИНА** (стр. 81-89).

9. **ИЗДВАЈАЊЕ КЛИМАТСКИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕГИОНА ЈЕДНОФАКТОРСКОМ АНАЛИЗОМ АНОВА** (стр. 90-109).

10. **ИЗДВАЈАЊЕ КЛИМАТСКИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ И ПАДАВИНСКИХ РЕГИОНА АНАЛИЗОМ ПОУЗДАНОСТИ** (стр. 110-121).

11. **ИЗДВАЈАЊЕ КЛИМАТСКИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕГИОНА ФАКТОРСКОМ АНАЛИЗОМ** (стр. 122-132).

12. **ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА ТЕМПЕРАТУРНИХ И ПАДАВИНСКИХ НИЗОВА МЕТОДАМА ПОЛИНОМА И КРИГИНГА И ЊИХОВО МОДЕЛОВАЊЕ** (стр. 133-145).

13. **ДЕФИНИСАЊЕ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕГИОНА** (стр. 146-155).

14. **ДЕФИНИСАЊЕ ПАДАВИНСКИХ РЕГИОНА** (стр. 156-162).

15. **ЗАКЉУЧАК** (стр. 163-165).

16. **ЛИТЕРАТУРА** (стр. 166-172).

17. **ПРИЛОЗИ** (стр. 173-258).

18. **БИОГРАФИЈА** (стр. 259).

Дисертација такође садржи 201 прилог и 13 табела. У дисертацији је наведено 85 литературних извора и 1 линк веб-сајта. Докторска дисертација је написана на српском језику (ћирилицом).

#### **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

**Наслов дисертације** јасно је и прецизно формулисан и у складу је са проблематиком и садржајем теме истраживања. Кроз наслов је представљен предмет студије (детекција и анализа климатских региона у Србији).

1. У поглављу **Увод** укратко су наведена истраживања која су спроведена у раду. Објашњено је формирање базе података на којој се заснивају истраживања из дисертације. У овом поглављу су такође наведена нека релевантна истраживања у свету (Шпанији и Турској) на ову тематику и презентовани у виду карата њихови резултати.
2. У поглављу **Преглед досадашњих истраживања у Србији** наведена је и објашњена сва релевантна литература која се бавила истраживаном тематиком од почетка XX века до данас.
3. У поглављу **Географске карактеристике истраживаног подручја** приказане су географске карактеристике истраживаног подручја на којем су детектовани и анализирали климатски региони. Објашњен је географски положај Србије са географским координатама које условљавају одређене типове климе. У поднаслову **Рељефне карактеристике** објашњени су типови рељефа Србије и како они утичу на формирање појединих климата. Под поднасловом **Хидролошке карактеристике** објашњени су речни сливови и најважније реке Србије и њихов утицај на формирање појединих климатских региона. У комбинацији са рељефним карактеристика овај део је такође битан за формирање климатских прелазних зона између региона. У овом поглављу су наведени најважнији типови земљишта у Србији и биљни покривач. Део поглавља чини и Кретање броја становника и урбани развој како би се објаснио утицај антропогеног фактора на климатске карактеристике, првенствено кроз стварање урбаног острва топлоте око већих градова.
4. Поглавље **Географски положај локалитета метеоролошких станица** чине називи, географске координате и надморске висине 69 температурних и 78 падавинских станица које су коришћене у истраживању са картама њиховог распрострањања.
5. У поглављу **Материјал и методе истраживања** објашњени су поступци који су довели до креирања климатске базе података која је коришћена у истраживању кроз прикупљање климатских низова из метеоролошких годишњака Републичког хидрометеоролошког завода. Објашњене су и методе које су вршене за попуњавање недостајућих података у климатским низовима (интерполација и екстраполација). У овом поглављу је дат теоријски приказ статистичких метода коришћених у дисертацији са формулама за израчунавање. Већина од ових метода је повезивана са примерима у истраживању и њен допринос.
6. У поглављу **Кластер анализа температура ваздуха и падавина** дефинисани су региони које је разврстала кластер анализа за све параметре. Издвојено је 8 региона за средње месечне температуре ваздуха, 6 региона за средње максималне месечне температуре ваздуха, 8 региона за средње минималне температуре ваздуха. На основу ових разврставања издвојено је 13 температурних региона према кластер анализи. У другом делу поглавља издвојено је 10 региона за месечну суму падавина. Овако издвојени региони су комбиновани са регионима добијеним у осталим анализама.
7. У поглављу **Пирсонов тест корелације температуре ваздуха** дефинисане су хипотезе којима се према нивоу корелација Пирсоновим тестом упоређивани климатски низови на суседним метеоролошким станицама. Постављене су хипотезе да метеоролошке станице имају више нивоа корелација климатских низова са метеоролошким станицама из својих

кластер методом дефинисаних региона од станица које су у суседном региону. Укупно је постављена 21 хипотеза за температуру ваздуха (6 потврђених, 6 делимично потврђених и 9 одбачених).

8. У осмом поглављу **Пирсонов тест корелације суме падавина** дефинисане су хипотезе којима се према нивоу корелација Пирсоновим тестом упоређивани климатски низови на суседним метеоролошким станицама. Постављене су хипотезе да метеоролошке станице имају више нивоа корелација климатских низова са метеоролошким станицама из својих кластер методом дефинисаних региона од станица које су у суседном региону. Укупно је постављено 17 хипотеза за суму падавина (8 потврђених, 2 делимично потврђених и 7 одбачених).
9. У поглављу **Издајање климатских температурних региона једнофакторском анализом АНОВА** анализирана је статистичка значајност између климатских низова измерених на метеоролошким станицама и разлика између њихових средњих вредности помоћу Туковог теста. Што је била већа статистичка значајност (ближе 1) и мања разлика у средњим вредностима (ближе нули) претпостављало се да метеоролошке станице припадају истом климатском региону.
10. У поглављу **Издајање климатских температурних и падавинских региона анализом поузданости** рађена су поређења климатских низова помоћу Кронбаховог алфа теста по принципу какав је рађен анализом АНОВА.
11. У поглављу **Издајање климатских температурних региона факторском анализом** коришћен је Бартлетов тест за дефинисање нивоа значајности између климатских низова на метеоролошким станицама за које се претпоставља да се налазе на границама различитих региона.
12. У поглављу **Визуелизација температурних и падавинских низова методама полинома и кригинга и њихово моделовање** дате су карте које су рађене у програмском пакету ArcGis 10 методама кригинг и полином. На картама су учртани региони који су приказани различитим нијансама боја и тумачено њихово распрострањање у односу на регионе добијене претходним анализама. Урађено је и објашњено одређивање региона на картама изотерми и изохијета.
13. У поглављу **Дефинисање температурних региона** на основу претходних анализа дефинисано је и описано укупно 12 температурних региона.
14. У поглављу **Дефинисање падавинских региона** на основу претходних анализа дефинисано је и описано укупно 8 падавинских региона.
15. У поглављу **Закључак** резимирани су резултати наведених истраживања као и проблеми до којих се дошло при прикупљању базе података и истраживању. Поменути су и други климатски фактори (ветар, екстремне температуре, инсолација) који нису узети у ово истраживање, а који би могли утицати на добијање другачијих климатских региона. Наведени су кораци који би требало да се предузму за даља истраживања.
16. У поглављу **Литература** наведено је 85 литературних извора 1 линк веб-сајта.
17. У поглављу **Прилози** дати су сви прилози на које се односи текст дисертације.

**На основу свега изложеног, Комисија је позитивно оценила све делове докторске дисертације.**

**VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У**

#### **ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:**

Радови који је објављени на основу резултата истраживања у оквиру рада на дисертацији је:

1. **Stojsavljević, R.**, Savić, S., Milošević, D., Stojanov, S., Leščević, I., Majstorović, V. 2013. Interpolation and Extrapolation of Precipitation Quantities in Serbia. *European Researcher Vol. 55, No. 7-2. pp. 1980-1986. M51*
2. **Стојсављевић, Р.**, Долинај, Д., Томић, Н. 2012. Феномен Ел Ниња – Ел Нињо јужна осцилација. Зборник радова Департамента за географију, туризам и хотелијерство 41. стр. 29-41. **M53**
3. Lukić, T., Marić, P., Hrnjak, I., Gavrilov, M., B., Mladjan, D., Zorn, M., Komac, B., Milošević, Z., Marković, S., B., Sakulski, D., Jordaan, A., Đorđević, J., Pavić, D., **Stojsavljević R.** 2015. Forest fire analysis and classification based on a Serbian case study. *Acta geographica Slovenica DOI: 10.3986/AGS49201. M23*

#### **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:**

Основни закључци истраживачког дела дисертације истичу да су статистичке анализе и методи кригинга и полинома на простору наше земље за издвајање климатских региона примењени по први пут, на шта и указују резултати.

Чињеница је да се први пут приступило на овакав начин уочавању и дефинисању климатских региона у Србији. Коришћене су релевантне статистичке анализе за независне климатске низове у комбинацији са геостатистичким методама кригинга и полинома. Уз то је на релевантан начин представљено моделовање изотерми и изохијета у наредном периоду.

Велики подухват је било формирање климатске базе података у периоду једног климатског циклуса од 30 година (1981-2010). Коришћена су четири параметра која су задовољила критеријуме за дефинисање климатских региона. Ипак, детаљније дефинисање прелазних зона између климатских низова и њихова подела на подрегионе може се поспешити наредним истраживањем и укључивањем неколико климатских параметара. На задовољавајући начин је решен проблем недостатка климатске базе на територији Косова и Метохији за период после 2000. године померањем климатског низа за 10 година (1971-2000) за метеоролошке станице са територије јужне српске покрајине. Релевантност података је на адекватан начин побољшана интерполацијом и екстраполацијом недостајућих климатских низова међусобним поређењем метеоролошких станица са и ван Косова и Метохије.

У закључним разматрањима осим статистичких закључака узете су у обзир и географске, климатске карактеристике (рељеф, атмосферске циркулације) и њихов утицај на формирање региона. Дати су предлози у будућим истраживањима како би се ово истраживање допунило и проширило.

**Сходно томе, Комисија је позитивно оценила резултате и закључке истраживања.**

#### **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:**

Кандидат је на јасан начин тумачећи прилоге, табеле и графиконе приказао резултате истраживања и целокупни рад на докторској дисертацији. Добијени резултати су јасно тумачени, а на основу њих изведени су закључци који одговарају предмету студије и пружају одговоре на постављени циљ истраживања. Резултати рада су уверљиви, научно оправдани и подржани бројним литературним изворима. Резултати добијени током рада на дисертацији обрађени су помоћу адекватних статистичких анализа. Наведена литература је обимна, савремена и релевантна за тему истраживања. На основу начина приказивања и тумачења података, може се констатовати да рад садржи оригиналне научне резултате који задовољавају захтеве нивоа докторске дисертације.

**Комисија је позитивно оценила начин приказа и тумачења резултата.**

## IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?  
Комисија сматра да је дисертација кандидата Растислава Стојсављевића написана у складу са образложењима написаним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?  
Дисертација садржи све битне елементе научног рада. Рађена је у складу са савременим истраживањима из области геонаука, регионалне географије, и као таква представља оригиналан научни допринос из наведених научних области.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?  
Резултати проистекли из ове дисертације представљају прву примену статистичких и геостатистичких метода кроз истраживање климатских низова за дефинисање климатских региона на простору наше земље. Кандидат је користио методологију познату и прихваћену у светској научној литератури и научној заједници, чиме је омогућено поређење добијених резултата са истим или сличним истраживањима у свету. Резултати докторске дисертације јасно апострофирају значај примене статистичких метода у изучавањима климатских карактеристика Србије које се не косе са основним географским и климатолошким законитостима. Овакав приступ значајан је приликом истраживања климатских и географских услова и успостављања корелација са другим локалитетима на регионалном нивоу.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања:  
Увидом у докторску дисертацију и детаљним прегледом свих резултата комисија није уочила недостатке који би утицали на резултате истраживања и закључке рада.

### X ПРЕДЛОГ:

На основу сагледавања и вредновања у целини докторске дисертације кандидата Растислава Стојсављевића под називом „**Детекција и анализа климатских региона у Србији**“, Комисија позитивно оцењује претходно наведену дисертацију и предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета, Универзитета у Новом Саду да **прихвати позитивну оцену и одобри кандидату да докторску дисертацију јавно брани.**

У Новом Саду, 18. септембар, 2015. године

### ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ:

\_\_\_\_\_  
Др Милка Бубало Живковић,  
ванредни професор, председник

\_\_\_\_\_  
Др Стеван Савић,  
ванредни професор, ментор

\_\_\_\_\_  
Др Тамара Лукић,  
ванредни професор, члан

\_\_\_\_\_  
Др Милан Радовановић,  
Виши научни сарадник, члан

\_\_\_\_\_  
Др Владан Дуцић,  
редовни професор, члан