

ПРИМЉЕНО:	23 09 2011
ОРГАНИЗЈЕД	БРОЈ
0603	291/4

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

**ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p>1. Датум и орган који је именовано комисију <b>Наставно-научно веће Природно-математичког факултета у Новом Саду на XXI седници од 14. јуна 2011. године.</b></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> <ol style="list-style-type: none"> <li>др Љупче Миљковић, редовни професор ПМФ у Новом Саду- председник, Физичка географија, 01. 10. 1999, ПМФ Нови Сад;</li> <li>др Слободан Марковић, редовни професор ПМФ у Новом Саду – ментор, Физичка географија, 01. 10. 2009, ПМФ, Нови Сад;</li> <li>др Предраг Ђуровић, ванредни професор Географског факултета у Београду – члан, Физичка географија, 14. 10. 2006, Географски факултет у Београду;</li> <li>др Мишко Милановић, доцент Географског факултета у Београду – члан, Животна средина и ГИС, 30. 9. 2008, Географски факултет, Београд.</li> <li>др Матија Зорн, научни сарадник Института „Антон Мелик“, Љубљана – члан, Физичка географија, 26. 3. 2008, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Љубљана, Словенија.</li> </ol>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p>Име, име једног родитеља, презиме: <b>Миодраг (Добрица) Степановић</b></p> <p>Датум рођења, општина, држава: <b>14. новембар 1983. Пожаревац, Србија</b></p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив <b>Природно-математички факултет, Дипломирани професор географије - мастер</b></p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија <b>2007.год.; Доктор наука - Геонауке</b></p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: <b>Природно-математички факултет, Дипломирани професор географије–мастер; „Стиг – Физичко-географске карактеристике“ Мастер рад, Физичка географија, 08. 06. 2007.</b></p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: <b>Физичка географија (Геоморфологија)</b></p>
<b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: „САВРЕМЕНЕ ГЕОМОРФОЛОШКЕ ПРОМЕНЕ У СТИГУ“</b>



#### IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација кандидата Миодрага Степановића под насловом „Савремене геоморфолошке промене у Стигу“, обима је 206 страна куцаног текста, разврстаних у следећа поглавља: Увод (6-7. стр); Географски положај (8-9); Историјат истраживања (10-15); Геолошка грађа и тектоника (16-49); Рељеф (50-76); Климатске карактеристике (77-93); Структура земљишта (131-141); Биогеографске карактеристике (142-146); Утицај експлоатације угља у Костолачком басену на промене географског простора (147-163); Савремени геоморфолошки процеси у зони експлоатације угља и одлагалишта (164-165); Савремене геоморфолошке промене приказане у GIS-у (166-180); Савремене климатске промене (181-184); Утицај експлоатације угља у Костолачком басену на режим и квалитет подземних и површинских вода; Промене у биљном и животињском свету; Утицај на животну средину (184-194); Закључак (195-197).

У изради докторске дисертације коришћено је 102 литерарна извора (198-205), а разраду прате 22 табеле, 49 прилога, 51 слика, 26 карата.

#### V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У уводном делу дисертације указано је на комплексност утицаја бројних фактора на формирање савремених црта рељефа у Стигу, међу којима је утицај човека од посебног значаја. Највећи утицај на промену морфологије терена имала је експлоатација угља на Површинском копу „Дрмно“ и доскорашњем Површинском копу „Ћириковац“, одлагање отворке и јаловине, односно пепела и шљаке из костолачких термоелектрана.

Површинском експлоатацијом лигнита на простору Рударско-енергенског комбината „Костолац“ од 1873, а посебно од 1977. године, настала су знатна одступања од првобитног рељефа. Од око 80 m апсолутне висине на топографској површини равничарског Стига, копајући угаљ сишло се у дубину испод нивоа мора за -6,30 m. На другој страни, релативна висина одлагалишта достиже преко 60 m релативне висине. Ове промене намећу потребу рекогносцирања топографског изгледа, посебно хипсометријског стања.

Територија Стига прекривена је у површинском делу млађим геолошким творевинама наталоженим у заливском делу Панонског мора током неогена. У вишем, ободном делу области, заступљени су лесоидни седименти квартарне старости чије формирање се веже за постјезерску фазу или почетак квартара, док најниже делове алувијалних равни Млаве и њених притока, засипају најмлађи, алувијални наноси. На топографску површину северног и крајњег јужног дела Божевачке греде, избијају стене старијег палеозоика.

Утицај тектонике на савремено структурно и морфолошко стање на обухваћеном простору, сагледан је на основу геолошког састава, структурне грађе и утврђених раседа лонгитудиналног и трансферзалног правца пружања, издвојених на основу бројних геофизичких и фотоголошких испитивања дубинских бушотина.

Структурно-тектонске карактеристике Стига условљене су његовим положајем у односу на шири структурно-тектонски простор, кога чине: Млавска потолина (ров), Сопотска греда и Божевачка греда. Руптурне деформације и кретања дуж њих, могу се поделити на прерудне, интрарудне и пострудне.

У поглављу о ерозивном рељефу, детаљно је обрађена серија фосилних површи и тераса формираних у језерским и квартарним седиментима, односно у геолошком материјалу у коме је било могуће деловање само оних агенаса који су се јавили после језерске фазе. Аргументовано се указује на флувио-денудациони карактер ових облика,



посебо оних формираних у лесоидном материјалу квартарне старости.

Као последица експлоатације угља јављају се рецентне геоморфолошке појаве као што су: клизање маса (на одлагалиштима угља), слегање терена (деформације изнад старих јамских радова), осипање (кретање издробљених фрагмената низ косине) и течење маса (на радним етажама и одлагалиштима).

Класификација и обрада елемената савременог рељефа у тези, извршена је према морфохронолошким и морфогенетским критеријумима. Облици настали природним процесима обрађени су према појединим морфолошким целинама, а посебно је дат акценат на геолошко-геоморфолошким чињеницама као руководећим елементима за утврђивање генетске припадности, начина постанка, порекла и морфолошке еволуције различитих облика у рељефу Стига. Утврђене епигеније на Божевачкој греди, односно висине њихових отвора, потврђују ову тезу.

Површински копови имају неповољан утицај на природни амбијент, који се испољава, пре свега, кроз промене рељефа, заузимање и деградацију плодног земљишта експлоатационим радовима и формирање одлагалишта. Рударска делатност на костолачким површинским коповима утиче и на промене правца кретања и нивоа подземних вода, промене климе, квалитет животне средине, промене у биљном и животињском свету.

Одводњавање површинских копова доводи до снижавања нивоа подземних вода, због чега су нека насеља у ближој зони остала без природних извора и бунара за водоснабдевање.

Површински копови имају неповољан утицај на природни амбијент, који се испољава и заузимањем и деградацијом плодног земљишта експлоатационим радовима и одлагалиштима јаловине, отквивке, пепела и шљаке.

Рударски радови, као и друге људске активности, имају утицај на природни амбијент и здраву животну средину.

Основни стратешки циљ у области ревитализације и рекултивације простора и заштите природе јесте смањење неповољних утицаја експлоатације и прераде лигнита на стање пољопривредног земљишта, шума, вода, ваздуха, живог света и других природних и социо-економских услова живљења, упоредо са предузимањем ефикасних мера за постепено остваривање сталног и приметног побољшавања еколошких, економских и амбијентално-пејзажних обележја читавог подручја.

Биолошка рекултивација обухвата агротехничке, мелиорационе и биолошке мере којима се обнавља плодност оштећеног земљишта на коме се планира формирање вештачких заједница.

Природна богатства, геолошке резерве и угљоносни ресурси представљају основу на којој се заснива стратегија економског развоја Рударско енергетског комбината Костолац. Једноставан и ефикасан приступ подацима из овог домена је од виталног значаја. Савремене информационе технологије као што су: географски информациони системи (GIS), даљинска детекција, просторно моделирање итд., омогућавају ефикасно задовољење ових потреба.

Велика количина и разноликост геолошких података којима располаже РЕК Костолац (подаци о истраженим бушотинама, топографија, геомеханика, геофизика, хидрогеолошки параметри, итд.), веома тешко се могу ефикасно употребити у изворном облику. Географски информациони систем (GIS) употребљен је у дисертацији као моћан алат којим су ови подаци интегрисани и тако учињени употребљивим у разне сврхе.

Превасходни циљ израде базе података и примене GIS-а био је стварање информатичке основе за архивирање геолошких података и информација у дигиталном облику. Формирање дигиталне архиве обезбеђује савремену и ефикасну информациону базу за обављање свих активности везаних за планирање, истраживање, одлучивање и пројектовање Површинског копа „Дрмно“.



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

1. Миљковић, Љ., Миладиновић, С. и Степановић, М. (2009): Клизишта у смедеревском Подунављу. Зборник радова Географског института „Јован Цвијић“ САНУ, књ. 59, бр. 2, Београд. **М51**
2. Стојањеловић, Д., Миљковић, Ђ. и Степановић, М. (2008): Шаманизам као туристички потенцијал Источне Србије. Зборник научног скупа „Савремене тенденције у туризму, хотелијерству и гастрономији 2008. Депарتمان за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад. **М64**
3. Миљковић, Љ., Степановић, М. и Миладиновић, С. (2010): Физичко-географске промене настале као последица експлоатације лигнита на површинском копу „Дрмно“, Зборник радова Департамана за географију, туризам и хотелијерство, књ. 38, Нови Сад. **М53**
4. Кузман, С. Степановић, М., и Миљковић, Ђ. (2010): Геолошко-геоморфолошке карактеристике Стига, Зборник радова Департамана за географију, туризам и хотелијерство, књ. 38, Нови Сад. **М53**
5. Степановић, М. и Миљковић, Љ. (2010): Квартарни седименти и њихов економски значај, Зборник абстраката, Рад је излаган на 2. конгреса географа Србије, Нови Сад **М64**
6. Миљковић, Ђ. и Степановић М. (2010): Туристичка валоризација средњевековних светиња Горњачке клисуре, Зборник абстраката, Рад је излаган на 2. конгресу географа Србије, Нови Сад **М64**



## VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

Технолошки развој цивилизације у целини довео је до интензивирања свих врста експлоатације минералних сировина. Негативне последице које се у том процесу јављају, међутим, могу се само делимично отклонити, а многе остају као трајни поремећај у географији простора и животној средини локалног и становништва у окружењу.

Природним процесима и појавама неминовно се мења морфолошки изглед простора.

Рељефне промене су резултат деловања ендогених и егзогених сила. На прве се не може утицати јер потичу из Земљине унутрашњости, док се друге могу у многим елементима поспешивати и интензивирати човековим активностима.

На територији Стига географске промене одвијају се још од бронзаног и гвозденог доба, трају у континуитету до данас, а судећи по утврђеним огромним количинама лигнита у овом делу Србије, трајаће до средине XXI века. Највеће промене догодиле су се изградњом Виминацијума, средишта римске колоније у трећем веку нове ере. Из овог времена датирају корени рударства у Источној Србији.

Нагле промене морфологије Стига почеле су у другој половини XX века, када се интензивира површинска експлоатација лигнита у Костолачком угљоносном басену и изграђују термоелектране.

Укупне географске промене у зони експлоатације угља у костолачком басену рефлектовале су се у виду негативних последица у многим сферама животне средине: загађеност ваздуха отровним гасовима из термоелектрана, режим подземних и хемизам површинских вода, уништавање продуктивних ораничних површина, промена ареала бидиверзитета.

Ограничене резерве угља троше се несмањеним интензитетом, а последице овакве делатности се веома споро отклањају. Планским трошењем природних ресурса на овом подручју, уз правовремено деловање на отклањању последица таквих делатности (ревитализација, рекултивација, рециклажа и филтрирање), може се поново вратити право лице животној средини у њеном изворном облику.

Мере за побољшавање животне средине захтевају знатна финансијска улагања, како у фази истраживања, ради сагледавања праве слике о загађености и утицаја свих фактора, тако и за остварење програма заштите околине.

И поред тога што мењају намену великим површинама пољопривредног земљишта, копови и електране обезбеђују брз друштвено-економски развој околног подручја, запошљавање и подизање опште-културног и образовног нивоа, као и пораст животног стандарда становништва.

После завршене експлоатације угља површинским рударским радовима на откопу, последњих година врши се депоновање отквивке и јаловине на унутрашњим одлагалиштима копа „Дрмно“, а пепела и шљаке на напуштеном копу „Тириковац“. Савременим агропедолошким третирањем, односно биолошком рекултивацијом ових одлагалишта, мање површине новоствореног зиратног земљишта већ су приведене првобитној пољопривредној намени.



## VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

Миодраг Степановић је у докторској дисертацији под називом „Савремене геоморфолошке промене у Стигу“, веома комплексну физичко-географску проблематику у доњем сливу Млаве, студиозно обрадио, зналачки конципирао и на адекватан начин објаснио користећи разне методе. Хронолошки је разрадио све фазе геолошко-морфолошке еволуције обухваћеног простора кроз призму укупних збивања у југоисточном делу Панонског басена.

Посебну вредност дисертацији дају размартања у којима се аргументованим геолошко-геоморфолошким чињеницама доказује теза о флувио-денудационом карактеру површи и тераса у Стигу, и у први план ставља нагласак о неопходности потпуније ревизије Цвијићевих схватања о абразионом пореклу површи на јужном ободу Панонског басена.

Детаљна анализа стања кроз геолошку историју представљала је добру основу за правилно тумачење структурних односа и њиховог утицаја на одвијање природних процеса у зони савремених географских промена насталих као последица експлоатације лигнита у Костолачком угљоносном басену. Резултати до којих је кандидат дошао студиозним истраживањем антропогеног рељефа и динамичности негативних орографских, климатских, хидрографских и биогеографских промена, указују на чињеницу да „техногени“ ожиљци настали у зони експлоатације угља и одлагалишта морају се плански третирати и још интензивније радити на рекултивацији, како би се нарушени природни амбијент и животна средина вратили у првобитно стање.

Обрада података у GIS-у и кандидатова објашњења о насталим географским променама на простору Површинског копа „Дрмно“, могу послужити као добра смерница за адекватније и безбедније антропогене активности на локалитетима који представљају добре привредне потенцијале, али и потенцијална жаришта тоталног уништавања зиратног земљишта, дефинитивне промене морфолошких црта, инфраструктуре и животне средине.

## IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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

Докторска дисертација под називом „Савремене геоморфолошке промене у Стигу“, у потпуности је написана у складу са наведеним планом у образложењу пријаве теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

У дисертацији су заступљени сви битни елементи неопходни за научну обраду наведене проблематике.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Дисертација представља оригиналан научни допринос јер је на бројна питања која се односе на морфолошку еволуцију и карактер серије тераса и површи у Стигу, одговорила новим чињеницама и доказима да се ради о флувио-денудационим облицима, а тиме указала на потребу корекције Цвијићевог схватања о њиховом абразионом пореклу. Применљивост аргумената односи се на читав јужни обод Панонског басена и многобројних котлина у Србији.

Хронолошким праћењем географских промена насталих експлоатацијом лигнита од 1977. године, а посебно почетком XXI века, указано је на висок степен



геоморфолошких, климатских, хидрографских, педолошких и биогеографских последица, које се манифестују у многим сферама животне средине, као што су: загађеност ваздуха отровним гасовима косточачких термоелектрана, режим подземних и хемизам површинских вода, уништавање продуктивних ораничних површина, промена ареала бидиверзитета. У дисертацији се указује на чињеницу да се даља експлоатација угља и пратеће негативне промене рударских радова, могу ублажити, а донекле и потпуно анулирати, различитим мерама рекултивације и ревитализације земљишта на одлагалиштима, реконструкцијом постројења у термоелектранама у циљу смањења штетних емисија, бржем припремању искоришћених површина за пољопривредну производњу, као и мењањем стечених навика у односу према животној околини.

Савремене геоморфолошке промене у зони Косточачког угљоносног басена, које намећу потребу рекогносцирања морфолошког стања и картографско осавремењавање садржаја стишког ареала, студиозно су презентиране GIS методама, чиме је велики број нумеричких података учињен визуелним и једноставним, и кориснику лако доступним.

Посебан оригиналан допринос у дисертацији представља могућност примене GIS модела за праћење рељефних промена, брз прорачун запремине и површине, графичко представљање профила рељефа, као базе података за унос резултата нових истраживања, одређивање експозиције и услова рекултивације, реконструкције иницијалног рељефа пре експлоатације, одређивање нагиба земљишта и услова рекултивације, планирање, израда хипсометријских карата копа и одлагалишта.

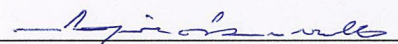
4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања  
У дисертацији не постоје недостаци који су се негативно одразили на њен квалитет.

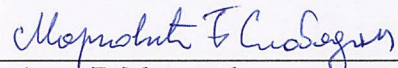
## X ПРЕДЛОГ:

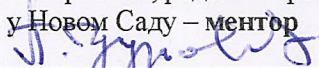
На основу укупног сагледавања оцене докторске дисертације кандидата Миодрага Д. Степановића под насловом „Савремене геоморфолошке промене у Стигу“, Комисија позитивно оцењује ову дисертацију и предлаже Научно-наставном већу Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду да прихвати позитивну оцену и одобри кандидату да докторску дисертацију под овим насловом јавно брани.

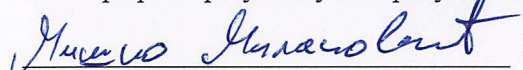
### Комисија:

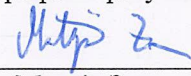
У Новом Саду,  
30. 08. 2011. год.

  
др Љупче Миљковић, редовни професор,  
ПМФ у Новом Саду - председник

  
др Слободан Б. Марковић, редовни професор,  
ПМФ у Новом Саду – ментор

  
др Предраг Буровић, ванредни професор,  
Географски факултет у Београду - члан

  
др Мишко Милановић, доцент,  
Географски факултет у Београду - члан

  
др Матија Зорн, научни сарадник,  
Институт „Антон Мелик“ у Љубљани – члан