

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ**  
**ВЕЋЕ ЗА СТУДИЈЕ ПРИ УНИВЕРЗИТЕТУ**  
Студенски трг 1  
11 000 Београд

**Предмет: Извештај Комисије за оцену докторске дисертације кандидаткиње мр Марине М. Илић**

**ВЕЋУ ЗА СТУДИЈЕ ПРИ УНИВЕРЗИТЕТУ**  
**УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Одлуком Већа за студије при Универзитету у Београду, на седници одржаној 27. јуна 2016. године, именовани смо у Комисију за оцену завршене докторске дисертације кандидаткиње мр Марине М. Илић под насловом: „**ОДРЖИВО УПРАВЉАЊЕ ГЕОДИВЕРЗИТЕТОМ УРБАНИХ ПРЕДЕЛА ПРИМЕНОМ ПРОСТОРНИХ СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ (ПРИМЕР ГРАДА БЕОГРАДА)**“.

На основу увида у приложену документацију, Већу за студије при Универзитету подносимо следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

**О УРАЂЕНОЈ ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ**

**БИОГРАФСКИ И БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТКИЊИ**

Марина М. Илић је рођена 08. јануара 1977. године у Београду. Основну школу и Шесту београдску гимназију (природно-математички смер) је завршила у Београду. Географски факултет Универзитета у Београду уписала је 1997. године и успешно га завшила 2005. године одбраном дипломског рада “Геонаслеђе североисточне Србије – валоризација и мере заштите” чиме је стекла звање дипломирани географ. Исте године започиње магистарске студије на Катедри за заштиту животне средине и ГИС на Географском факултету Универзитета у Београду. Студије окончава успешно 2010. године одбраном магистарског рада “Методологија за анализу безбедности географских информационих система“ чиме стиче звање Магистар географије за Географске информационе системе.

Списак релевантних научних и стручних радова

1. Ilić, M., Stojković, S., Rundić, Lj., Čalić, J., Sandić, D. (2016, IN PRESS). Application of the geodiversity index for assessment of geodiversity in urban areas: an example of the Belgrade city area, Serbia“, *Geologica Croatica*, vol. 69, br. 3.
2. Rundić, M.Lj., Ilić, M.M. (2014). Uloga i značaj geodukacije u savremenom društvu, *Zbornik radova XVI Kongresa geologa Srbije "Optimalno istraživanje i održivo korišćenje geoloških resursa"*, Donji Milanovac, 22-25. maj 2014, str. 832-842.
3. Randelović, D., Randelović, D., Ilić, M. (2014). Karst plateau Dubašnica as geopark - contemporary model for geoheritage protection in Serbia, *Proceedings of XXII International conference 'Ecological truth'*, ed. Pantovic, V., Markovic, Z., 10-13 June, Bor Lake, Serbia, p. 40-46.
4. Ilić, M., Markićević, M. (2014). Geodiverzitet u obrazovnom sistemu Srbije. *Zbornik radova sa naučnog skupa sa međunarodnim učešćem „Geografsko obrazovanje, nauka i praksa: razvoj, stanje i perspektive“*. Ivanjica, 5-7.decembar 2013. str. 521-527.
5. Belij, S., Ilic, M. (2013). Harmony of natural and cultural in Belgrade: Geoheritage objects, *Proceedings of the 3<sup>th</sup> International Conference "Harmony of Nature and Spirituality in stone"*, Kragujevac, 21-22 March 2013, p. 257-267.
6. Belij, S., Ilić, M., Belij, M. (2012). Beograd - objekti geonasleđa kao osnova za razvoj urbanog geoturizma, *Četvrti naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem "Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja"*, *Zbornik radova*, ur. V. Šećerov, Z. Radosavljević, A. Đorđević, M. Marić, Izd. Asocijacija prostornih planera Srbije, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu i Republička agencija za prostorno planiranje, Beograd, 2012, str. 591-597.
7. Ilic, M., Randjelovic, D. (2009). Use of Remote Sensing and satellite imagery in reclamation of mine wastes, *Proceedings of 4th Symposium "Recycling Technologies and Sustainable Development" (4th SRTOR)*, with International Participation, Kladovo, 3-6 November 2009, p. 385-390.
8. Илић, М. (2006). Геонаслеђе североисточне Србије – заштита и перспективе, *часопис Заштита природе, Завод за заштиту природе Србије*, 2006, вол. 56, бр. 2, стр. 107-118

## **ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Докторска дисертација се бави анализом и могућностима унапређења система управљања геодиверзитетом урбаних предела са посебним освртом на примену просторних система за подршку одлучивању (ПСПО) на пољу његове заштите у граду Београду. У урбанизованим подручјима изузетно је чест конфликт око начина коришћења ресурса. Са једне стране постоји стална потреба простора за изградњу

нових објеката, за пољопривреду и индустријску производњу, а са друге стране да се ресурси заштите јер им прети деградација или чак и потпуно уништење. Због тога се геодиверзитетом, као природним ресурсом, мора управљати на одрживи начин при чему је веома важна његова заштита. Вредности објеката геодиверзитета урбаних целина су вишеструке, обзиром да ови објекти представљају:

- природни ресурс за пољопривреду (земљиште), енергетски ресурс (угаљ, нафта, гас, геотермални извори), сировине за индустрију (руде метала и неметала) и грађевинарство (камен);
- локације за едукацију о геолошкој историји Земље и развоју живог света, и на основу тога за разумевање садашњих појава и процеса у геосистемима и животној средини;
- локације изузетних естетских вредности;
- локације важне при планирању и изградњи односно доношењу урбанистичких планова;
- локације повољне за развој гео-туризма и рекреацију становништва;
- локације од важности за културни, духовни и друштвени живот становништва.

Заштита геодиверзитета у урбаним подручјима захтева механизме који ће помоћи да се донесу одлуке које ће задовољити потребе доносилаца одлука и различитих интересних група. Због тога одлучивање у вези заштите мора бити вођено јасним циљевима, идентификацијом приоритета и заинтересованих страна на различити нивоима. Увођењем ПСПО у процес управљања геодиверзитетом доприноси постизању ових циљева. Основна поставка овог система, који је приказан у докторској дисертацији, подразумева комбинацију географских информационих система (ГИС) са техникама просторне вишекритеријумске анализе у циљу подршке решавања проблема одрживог управљања геодиверзитетом на подручју града Београда, кроз избор локација које имају највећи степен погодности да буду део геонаслеђа.

Имајући у виду да тренутно у Србији не постоје системи и поступци развијени са циљем укључивања информација о геодиверзитету у процес доношења одлука у урбаном планирању, основни научни циљ дисертације је да прикаже начине и могућности за превазилажење ових недостатака. Циљеви предложене докторске дисертације су и (1) проналажење начина и критеријума како да се велики број података о геодиверзитету укључи у процес управљања и доношења просторних одлука, (2) дефинисање методолошког оквира и формалан опис модела, (3) идентификација, систематизација и критичка анализа постојећих метода доношења одлука у управљању геодиверзитетом, (4) проширење нивоа научних сазнања у погледу подршке одлучивању у процесу употребе и заштите геодиверзитета и (5) развој модела за подршку одлучивању базираног на методама вишекритеријумског одлучивања.

## ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ

Одрживо управљање геодиверзитетом подразумева да се приликом доношења одлука које се односе на коришћење неког предела уради процена да ли, осим економске исплативости, може доћи до угрожавања или уништења објеката геодиверзитета. Основна хипотеза овог истраживања исказује могућност постизања веће ефикасности одрживим управљањем геодиверзитетом у урбаним условима увођењем ПСПО. Постављена хипотеза претпоставља да ће доћи до побољшања процеса одлучивања тако што ће се доносиоцима одлука и осталим заинтересованим стручњацима обезбеђивати оно што им је заиста потребно као што су квалитетни подаци, индикатори, модели, трендови итд.

Системи за подршку одлучивању засновани на ГИС-у неопходни су за идентификацију релевантних информација о геодиверзитету, за припрему база података са тематским (интегрисаним) слојевима и за анализу најефикаснијих решења која неће угрозити животну средину градског и приградског подручја.

Да би се ово постигло, неопходно је узети у разматрање све чиниоце и аспекте овог веома сложеног процеса, те оставити могућност да се употребом овако дизајнираног система на лак начин превазиђу евентуални проблеми који се могу појавити током реалне имплементације. Процес доношења одлука употребом оваквог система обухвата: а) просторно моделовање одлука, б) идентификацију и евалуацију релевантних просторних концепата као што су просторни (нпр. тополошки) односи и особине просторних објеката, в) сакупљање и груписање добијених резултата на основу њихових вредности и одређивање доступних опција за руковање системом.

## МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР

С обзиром на сложеност и мултидисциплинарност предмета истраживања, за израду докторске дисертације коришћено је више разнородних метода.

Прва фаза истраживања обухватила је прикупљање и идентификацију података о објектима геодиверзитета и факторима који утичу на њихово угрожавање. Теренски је прикупљено и обрађено 302 објеката и урађена је њихова евалуација. Подаци су прикупљени и делом из постојећих база података и литературе, као и употребом ортофото снимака и коришћењем ГПС технологије. Прикупљени подаци су обрађени у Рачунарској лабораторији Географског факултета.

У другој фази пројектован је ПСПО коришћењем техника вишекритеријумске евалуације. Анализа просторних одлука је специфична подкласа процеса анализа одлука у којој доносилац одлуке мора да изабере најбољу алтернативу из групе географски дефинисаних алтернатива, на основу вишеструких, конфликтних и немерљивих евалуационих критеријума. У дисертацији је приказан процес одабира објеката коришћењем ПСПО који се заснива на просторној вишекритеријумској анализи одлучивања. Овај вишекритеријумски систем интегрише технике за обраду

просторних података (ГИС) са вишекритеријумском анализом (ВКА) и на тај начин обједињује аналитичке могућности ВКА са могућностима за динамичку симулацију коју омогућава ГИС. У циљу транспарентности предложена је јасна корак-по-корак методологија. Свака процена погодности за циљ има ефикасност и минимални утицај на животну средину. Процена и рангирање алтернатива коришћењем техника за вишекритеријумску евалуацију као што су Пондерисана линеарна комбинација (ПЛК) и Аналитички хијерархијски процес (АХП), заснива се на повезивању вредносних критеријума, циљева и приоритета различитих доносилаца одлука. Пројектовани ПСПО се ослања на просторно моделовање и аналитичке функције којима расположу коришћени ГИС софтвери. Од техника моделовања коришћене су АХП и ПЛК, а за стандардизацију податка технике фази логике. Архитектура ПСПО софтвера коришћена у раду представља интеграцију неколико софтверских апликација које су повезане у систем који обезбеђује све неопходне функције које захтева ПСПО (*GeoMedia Professional*, *QGIS*, *IDRISI*).

## КРАТАК ОПИС САДРЖАЈА ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација „Одрживо управљање геодиверзитетом урбаних предела применом просторних система за подршку одлучивању (пример града Београда)“. написана је на 309 страна, подељена је у девет поглавља и садржи 26 табела и 38 слика, са списком литературе и седам прилога.

Први, уводни део садржи предмет и научни циљ дисертације, основне хипотезе, методе истраживања и образложење мултидисциплинарног карактера дисертације.

Друго поглавље односи се на теоријски приказ одрживог управљања геодиверзитетом у урбаним подручјима. Објашњен је појам геодиверзитета и други термини дефинисани законским оквирима Републике Србије (Закон о заштити природе, Закон о заштити животне средине), дефинисани су основни геолошки, геоморфолошки и педолошки елементи у оквиру геодиверзитета и приказане су његове основне вредности и значај њихове заштите.

У трећем поглављу, објашњава се и представља термин - Просторни системи за подршку одлучивању, који се дефинишу кроз следеће поднасловне: одрживо управљање и одлучивање, процес доношења просторних одлука, врсте просторних одлука, дефиниција просторних система за подршку одлучивању, еволуција ПСПО-а, компоненте ПСПО-а, географски информациони систем, управљања моделом, управљање дијалогом, заинтересоване стране, управљање знањем, процес развоја ПСПО-а, појам вишекритеријумског одлучивања, методе вишекритеријумског одлучивања, развој и компоненте софтвера, развој ПСПО-а интеграцијом различитих софтвера.

У четвртном поглављу, приказан је географски положај и карактеристике геодиверзитета истраживаног подручја града Београда. Детаљно је приказано 302 објеката геодиверзитета различите категорије: 83 геолошких, 85 геоморфолошких, 88

хидролошких 88, педолошких 24 и геоархеолошких 22. Богатство објеката геолошког карактера приказано је кроз опис геолошке грађе, историју стварања терена града Београда, геотектонски оквир у коме се налази и основне литостратиграфске, тектонско-структуре и хидрогеолошке карактеристике стенских јединица. Дат је преглед и процена вредности минералних сировина а приказан је и диверзитет минерала на подручју Београда. Геоморфолошки и хидролошки објекти појашњени су кроз приказ морфолошких карактеристика терена и хидрографско-климатолошких услова. Педолошки објекти приказани су уз опис земљишта, његових карактеристика и различитих типова. На крају поглавља, приказани су геоархеолошки објекти у оквиру којих и неки археометалуршки елементи као део геодиверзитета града Београда.

У петом поглављу, приказана је политика заштите геонаслеђа као основа одрживог управљања геодиверзитетом и како се она спроводи у Европи и свету. У складу с тим, приказана су и дотигнућа која су на том пољу постигнута у Србији и Београду.

У шестом поглављу, наведени су резултати теренских радова, прикупљања података и истраживања и приказан је процес селекције објеката геонаслеђа на територији Београда применом квалитативних метода. Идентификација објеката урађена је на основу теренских истраживања и доступне литературе. На терену су проверавани и старији подаци о објектима који су били доступни али за које је било потребно утврдити да ли уопште више постоје у природи.

У седмом поглављу, приказан је детаљно поступак израде ПСПО-а у одрживом управљању геодиверзитетом на примеру одабира објеката за заштиту у Београду и његова примена. У првом делу процена погодних алтернатива је вршена на основу три категорије природних вредности а затим након избора најпогоднијих области, урађена је њихова евалуација на основу научних, едукативних, еколошких и туристичких потенцијала. Након ове прве фазе у којој вршен одабир потенцијалних објеката које би требало заштити, спроведена је друга фаза у којој је урађена евалуација потенцијалних објеката и најадекватнији су препоручени за заштиту (Авала са Белом реком; Космај; Топчидер/Кошутњак; Миљаковачка шума; Голо брдо, Стражарска коса, Чот, долине Бубањ потока и Болечице; Жуто брдо – Дубоко).

У осмом поглављу, спроведана је дискусија добијених резултата, дат је осврт на предности али и могуће недостатке и проблеме у примени ПСПО-а.

У деветом поглављу, дата су закључна разматрања о постигнутим резултатим, њиховом научном значају и могућностима практичне примене.

На крају дисертације налази се списак коришћене литературе (384 библиографске јединице) и седам прилога.

## **ОСТВАРЕНИ РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС**

Докторска дисертација је дала одговор на питање како применом ПСПО-а постићи одрживо управљање геодиверзитетом урбаних целина као што је град Београд.

Значај рада је управо у стицању и пружању научних сазнања о правој вредности геолошке, геоморфолошке и педолошке разноврсности, и увећању расположивих средстава за анализу могућих утицаја на геодиверзитет, намењених онима који имају интерес за њихову заштиту, промоцију и одрживо коришћење у урбаним системима.

Резултати истраживања су показали да је примена ПСПО за заштиту геодиверзитета оправдана и примењива. Мада је такав приступ комплексан и подразумева коришћење интегрисаних анализа и модела као и различитих софтверских платформи, његова примена је веома погодно средство које помаже доносиоцима одлука у процесу заштите геодиверзитета и на тај начин доприноси његовом одрживом управљању.

Мултидисциплинарни приступ даје основ за нове начине прикупљања, размене, анализе и коришћења података о геодиверзитету што води његовом одрживом управљању. Неки од резултата стварања оваквог ПСПО-а и релевантног повезивања свих учесника су: установљење квалитетне геопросторне базе података о геодиверзитету, прихватање дефинисаних стандарда, смањивање дуплирања послова и побољшање различитих анализа у процесу доношења одлука при ефикасном управљању геодиверзитетом.

Практичну примену резултата докторске дисертације имаће доносиоци одлука на различитим нивоима управљања геодиверзитетом града Београда, као и градски планери, урбанисти, научни радници и природњаци, туристички радници и студенти у смислу спознаје о постојању, улози и значају гео-објеката и добара у друштву и њиховом одрживом коришћењу на добробит целе заједнице.

## **ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ**

Докторска дисертација кандидата мр Марине Илић представља пионирски рад у нашој земљи у овој области и пример мултидисциплинарног приступа у анализи и решавању проблема заштите животне средине и одрживог развоја великих урбаних целина какав је град Београд. Кандидаткиња се доста дуго бави проблемима заштите животне средине и има неопходно искуство и потребне референце у овој области.

Мр Марина Илић има и потребни услов за усмену одбрану јер прилаже писмо и потврду главног едитора часописа са *SCI* листе да јој је прихваћен али да још није публикован, а који се односи на тему докторске дисертације.

Комисија за оцену и одбрану ове докторске дисертације се стриктно придржавала упустава које је добила са последње седнице Већа докторских студија (27.06.2016.) и написала је Извештај у законском року иако није ни добила одговарајућу одлуку о томе. Међутим, због годишњих одмора одговарајућих служби на Универзитету, тај Извештај није било могуће предати раније па сматрамо да кандидату треба омогућити и усмену одбрану докторске дисертације која је у овом Извештају позитивно оцењена.

Комисија предлаже Већу за студије при Универзитету у Београду, да прихвати овај извештај, докторску дисертацију „Одрживо управљање геодиверзитетом урбаних предела применом просторних система за подршку одлучивању (пример града Београда)“ стави на увид јавности и да након тога омогући кандидаткињи јавну одбрану предложене дисертације.

У Београду,

25. 07.2016.

#### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

---

Проф. др Љупко Рундић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

---

Проф. др Сања Стојковић, ванредни професор  
Универзитет у Београду, Географски факултет

---

Др Љубинко Ракоњац, научни сарадник  
Институт за шумарство

---

Др Јелена Ћалић, научни сарадник  
Географски институт "Јован Цвијић" САНУ

---

Проф. др Миодраг Ралевић, редовни професор у пензији  
Универзитет у Београду, Архитектонски факултет