

2017

ГИС ЖУРНАЛ

~Зборник радова са ГИС Форума 2017~



www.giscentar.rs



ГИС ЖУРНАЛ

број 1/2017

ЗБОРНИК РАДОВА СА

ГИС Форума 2017

<<Место сусрета ГИС стручњака>>



УДРУЖЕЊЕ ГРАЂАНА ГИС ЦЕНТАР

уз помоћ спонзора

INOVA

GDİ GISDATA

MAPSOFT

организује пети стручни скуп

ГИС Форум 2017

Зборник радова

Уредници:

Проф. др Сања Стојковић

Проф. др Мирољуб Милинчић

мр Зоран Јевремовић

Проф. др Александар Пеулић

Београд, мај 2017.

Издавач:

Удружење грађана **ГИС ЦЕНТАР**

За издавача:

Сандра Козомара

Дејан Сандић

Уредници:

Проф. др Сања Стојковић

Проф. др Мирољуб Милинчић

мр Зоран Јевремовић

Проф. др Александар Пеулић

Технички уредник:

Иван Потих

Припрема и дизајн корица:

Иван Потих

Дејан Сандић

Штампа:

”_____”

Тираж:

___ примерака

Београд, мај 2017.

Напомена: Реферати су штампани у облику ауторских оригинала те Организациони и Уређивачки одбор не преузимају одговорност за технички и стручни садржај.

Садржај

- ПРИМЕНА ГЕОГРАФСКИХ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА У ОБЛАСТИ ТУРИЗМА.....6
- КВАНТИТАТИВНА ВЕЗА ПАДАВИНА И МАГНЕТНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЉИШТА НА БАЧКОМ ЛЕСНОМ ПЛАТОУ (ВОЈВОДИНА, СРБИЈА) 12
- МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ GIS-а ПРИЛИКОМ ИЗРАДЕ ПЛАНА ОДБРАНЕ И СПАСАВАЊА РУДНИКА19
- INSPIRE ДИРЕКТИВА – ТРАНСПОРТНЕ МРЕЖЕ -Развој друмске инфраструктуре- 26
- ИЗРАДА МОДЕЛА ПЛАВЉЕЊА ТЕРЕНА ДИЈЕЛА ТОКА РИЈЕКЕ ДУНАВ 32
- ПОСТУПАК ПОЛУАУТОМАТСКЕ ВЕКТОРИЗАЦИЈЕ РАСТЕРА И ЕКСТРАКЦИЈА ТАЧАКА ИЗ ПОЛИГОНА У QUANTUM GIS -У И OSGEO4WSHELL -У ПРИМЕНОМ GDAL БИБЛИОТЕКЕ..... 38
- АНАЛИЗА ПОГОДНОСТИ ТЕРЕНА ЗА ЛОЦИРАЊЕ ПЧЕЛИЊАКА УЗ ПОМОЋ ГИС АЛАТА У ОПШТИНИ ЛЕСКОВАЦ..... 42
- КОМПАРАТИВНЕ МОГУЋНОСТИ ГИС-А У ОДНОСУ НА ПОЈЕДИНЕ СОФТВЕРЕ ГРАФИЧКЕ И(ЛИ) ПРОСТОРНЕ ОБРАДЕ ПОДАТАКА 48
- ИНТЕРПРЕТАЦИЈА КУЛТУРНОГ ПРЕДЕЛА ДЕЛА НЕГОТИНСКЕ КРАЈИНЕ ПРИМЕНОМ ГИС ТЕХНОЛОГИЈЕ 54
- ПРИМЕНА ГИС-А У ВРЕДНОВАЊУ КЉУЧНИХ ИНДИКАТОРА ЕФИКАСНОСТИ ГРАДА ПАНЧЕВА КРОЗ КОНЦЕПТ ПАМЕТНОГ ГРАДА 60
- МОГУЋНОСТ И ПОТРЕБА КОРИШЋЕЊА ГИС-А РАДИ ПРАЋЕЊА ПОПУЛАЦИЈА ДИВЉАЧИ УГРОЖЕНИХ ИЗГРАДЊОМ ГРАНИЧНЕ ОГРАДЕ..... 66
- ПРИМЕНА ГИС-А У ОДРЕЂИВАЊУ ЛОКАЦИЈА СОС СТАНИЦА СЛУЖБЕ ЗА СПАСАВАЊЕ ЖИВОТИЊА 72
- ГЕОПРОСТОРНА АНАЛИЗА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА НА ТЕРИТОРИЈИ ОПШТИНЕ ЛОЗНИЦА 77
- ПРИМЈЕНА ГИС АЛАТА ПРИ ИЗБОРУ АСФАЛТНЕ БАЗЕ У СРБИЈИ 83
- ПРИМЕНА ГЕОГРАФСКО - ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА И УПРАВЉАЊЕ БАЗАМА ПОДАТАКА У ЈКП „Водовод и канализација“ Суботица 89
- ПРИМЕНА ГЕОГРАФСКИХ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА И АНАЛИТИЧКИ ХИЈЕРАРХИЈСКОГ ПРОЦЕСА ПРИ ИЗБОРУ ЛОКАЦИЈЕ БИЛБОРДА 95
- МИГРАЦИЈА КАТАСТАРСКИХ ПАРЦЕЛА У СЕРВИСНО ОРИЈЕНТИСАН ГИС СИСТЕМ..... 101

ПРИМЕНА ГЕОГРАФСКИХ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА У ОБЛАСТИ ТУРИЗМА

MSc Милена Цветковић¹

Апстракт

Геинформатика, као научна дисциплина, настала је као израз потребе географа и других стручњака из области наука о простору да у својим географским изучавањима примене достигнућа информационих технологија и информатичке науке. ГИС се користи за прикупљање, чување, управљање, анализу и картирање просторних података. То је информациони систем који своју специфичност гради на чињеници да манипулише просторним подацима. Географски информациони системи су пронашли своју намену и у области туризма. Туризам данас све чешће изражава захтеве за новим технологијама у управљању и контроли туристичким активностима, као и у процесу одлучивања. У почетку је било развијено само неколико његових основних функција за потребе туриста: избор хотела и информисање о тржним центрима у близини хотела или интересантним туристичким атракцијама. Међутим, са развојем туристичке индустрије, ГИС убрзо проналази своју употребу, не само у избору локације, већ и у дистрибуцији, маркетингу, анализи и промету туриста. Данас се највише користи у туристичком планирању, односно у области менаџмента туристичких ресурса. У раду је дат акценат на примени и значају ГИС технологије у туризму.

Кључне речи: туризам, географски информациони системи, примена.

APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM IN THE FIELD OF TOURISM

Abstract

Geoinformatics, as a scientific discipline, was created as an expression of geographers' need as well as other experts in the science of space, to apply the achievements in information technology and information science in its geographical studies. GIS is used for the collection, storage, management, analysis and mapping of spatial data. This is an information system that builds its specificity on the fact that it manipulates spatial data. Geographic information systems have found their purpose in the field of tourism, too. Tourism has more increasingly expressed demands for new technologies in the management and control of tourist activities, as well as in the decision-making process. In the beginning, just a few of its basic functions were developed to meet the needs of tourists: selection of hotels and information on shopping centers near the hotel or interesting tourist attractions. However, with the development of the tourism industry, GIS soon finds its use, not only in the choice of location, but also in distribution, marketing, tourist analysis and traffic. Today, it is the most widely used in tourism planning, or in management of tourism resources. The emphasis in this paper is put on the use and importance of GIS technology in tourism.

Key words: tourism, geographic information system, application.

Увод

ГИС се користи за прикупљање, чување, управљање, анализу и картирање просторних података. То је информациони систем који своју специфичност гради на чињеници да манипулише просторним подацима. Коришћењем ГИС-а, географима је олакшан мониторинг свих релевантних чиниоца географске средине и решавање разноврсних просторних проблема. Неки теоретичари иду тако далеко да сматрају да је ГИС својом појавом и функцијама које пружа, означио нову еру у развоју модерне географске науке која би по свом значају дошла одмах након Великих географских открића (Weigand P., 2001). Историја ГИС-а траје неких четрдесет-педесет година, током које је прешао пут од почетне једноставне технологије за картирање појава и процеса, до широко прихваћеног и коришћеног алата у просторним анализама.

¹ Географски факултет, Универзитет у Београду, Београд, 0668881112, milena.cvetkovic4@gmail.com

Захваљујући ГИС-у, омогућен је нов начин интерпретације просторних података, али и разоткривање скривених веза, односа и трендова у посматраном геосистему.

Многе привредне делатности нису још увек увиделе бројне могућности које омогућава ГИС технологија. Туризам је једна од делатности која у недовољној мери користи географске информационе технологије. Туризам је просторни феномен, који „најмање“ укључује место становања туриста, дестинацију и туристе који се крећу између ове две тачке. Ипак, број ГИС апликација у туризму није растао као у другим дисциплинама.

Успех туризма у било којој земљи зависи од могућности те земље да успешно развија, управља и промовише туристичке ресурсе и процесе (М.Цветковић, С.Станић Јовановић, 2016). Велики број информација у оквиру туристичке делатности може бити смештен у разним аналогним и дигиталним облицима. Често је потребно доста времена да се одговори на неки упит или захтев туристичке тражње. Због тога је неопходно користити информационе системе способне да одговарају на питања у вези са туристичким ресурсима. ГИС пружа такве могућности, јер обезбеђује туристичке информације на интегрисан начин.

Примена ГИС-а на страни туристичке тражње

Путовање у иностране земље, сусретање са новим локацијама, планирање путовања, одређивање оптималних локација за посету и смештај и сл., намећу неопходност употребе ГИС-а од стране туриста (М.Цветковић, С.Станић Јовановић, 2016). Време употребе ГИС-а од стране туристичке тражње везује се за период пре и за време туристичког путовања.

Кључне конкретне предности ГИС-а за туристе су: визуелизација туристичких дестинација и места преко карата, дигиталних слика и видео садржаја, вредне информације о туристичким локацијама, селективне информације и посебне радње, као што су планирање рута, информације о смештају, културним догађајима, специјалним атракцијама и сл., лако доступне информације путем Web-а, интерактивне карте као резултат личних упита туриста и др. (В.Јовановић и др., 2012).

Најчешћа употреба ГИС-а на страни туристичке тражње везује се за Web GIS. Један од фактора који доприноси добром позиционирању туристичке дестинације је квалитетан web-сајт заснован на примени ГИС технологије, са високим степеном интерактивности (Хаџић, 2007). Web GIS олакшава корисницима да виде информације на картама путем Web читача. Данас се детаљне карте генеришу на основу база података и објављују на Web-у, што представља ефикасан начин коришћења података и могућности ГИС-а. ГИС технологија нуди велике могућности за развој модерних туристичких апликација уз употребу карата. Ова технологија интегрише различите уобичајне операције у оквиру база података са упитима, уз јединствену визуелизацију и географску анализу на картама.

ГИС омогућава географске претраге (претраге туристичких ресурса) за сложене упите. На пример, могуће је претраживати комбинацију туристичких атрибута, као што су тип објекта (нпр. хотел, ресторан, локација догађаја, итд.), име објекта, категорија хотела и сл., у складу са географским критеријумима, као што су близина, раздаљина, локација (град или регија) или у складу са објектима лоцираним унутар одређеног региона на карти. Корисници треба да приликом упита дефинишу туристички критеријум и одаберу подручје за претрагу (В.Јовановић и Његуш, 2008).

Значајна употреба ГИС-а се односи на олакшање мобилности у транзиту и у туристичкој дестинацији. Каде се туриста нађе на туристичкој дестинацији, поставља се питање једноставне оријентације на новом и непознатом терену. У ту сврху најчешће се користе папирне карте. Међутим, папирне карте нису у могућности да прикажу велики број детаља и на њима се

отежано уочава сопствени положај и положај жељеног одредишта на карти. Да би се премостила та ограничења развијају се мобилне ГИС апликације, које се могу покретати на PDA уређајима или мобилним телефонима. Ове апликације углавном омогућавају следеће: приказивање улица са именима, обалних линија, зелених површина, водених површина и сл., навигација на картама - зумирање, померање, памћење предходних навигација, могућност приказивања текстуалних коментара на карти, интерактивне водиче који омогућавају информације о туристичким знаменитостима, визуелну претрагу туристичке понуде, угоститељских капацитета, избор хотела или ресторана на основу унетих критеријума о локацији, типу, категорији и др. (Biuk-Aghai, 2003).

O'Loone (2004) сматра да је иновативно туристичко искуство оно које користи нове технологије у циљу бољег управљања знањем до којег туриста треба или жели да дође. Зато предлаже иновативан туристички производ који има четири елемента:

1. свеприсутност (могућност да се до информација дође путем мобилних уређаја било које мреже);
2. базираност на локацији (способност система да даје информације које су у вези са тачном локацијом туристе, и да мења дате информације како туриста путује),
3. просвећење (способност да повећа уобичајно туристичко искуство уз помоћ могућности „дубинских“ упита у претрази информација),
4. анагажовање (многих интересних страна у производњи информација).

Исти аутор сматра да иако данас постоје бројни структурирани интернет алати који помажу туристима да дођу до основних информација у вези са путовањем на неку дестинацију, постоји мало или уопште ефективног или иновативног менаџмента знања у сврхе повећања искуства туриста.

ГИС у функцији прикупљања и чувања туристичких база података

У нашој земљи не постоје праве туристичке базе података, које су основа за коришћење ГИС-а. Основни туристички подаци о броју туриста, местима из којих долазе, броју ноћења, потрошњи и сл., још увек су необједињени, врло штури и заснивају се на подацима Републичког завода за статистику.

Институт за туризам из Загреба развио је Business Intelligence System in Tourism (BIST), on-line менаџмент систем за туристичке дестинације у Хрватској који кориснику нуди информације о развоју туризма, тржишним трендовима и смештајним капацитетима. BIST омогућава брзу анализу конкурентности хрватских туристичких дестинација и друге врсте online анализе. Корисници могу лако пратити трендове везане за просечну дужину боравка, сезоналност, удео на тржишту, структуру гостију и стопу искоришћености било које туристичке дестинације на локалном, регионалном или националном нивоу. База садржи податке од 2001. године, који се ажурирају сваког месеца, графички се представљају, па могу да се пренесу и у друге програме у случају потребе спајања са подацима из других извора.

У нашој земљи је почетком 2010. године почео са радом Регистар туризма, при Агенцији за привредне регистре. Регистар је дефинисан „као јединствена, електронска, централна, јавна база података о регистрованим и/или евидентираним субјектима који обављају послове из области туризма“ (Закон о туризму). За сада ова идеја није у потпуности спроведена у пракси. Једино што је доступно јавности из овог Регистра, односи се на претрагу података везаних за преглед туристичких агенција које су добиле лиценцу за рад.

Коришћење ГИС-а у посматрању и анализи индикатора одрживог развоја туризма

Одрживи развој туризма који подразумева како очување природне и културне баштине дестинације, тако и балансирање интереса бројних партнера на дестинацији, укључујући локалну заједницу, имплицира потребу примене географских информационих система. Данас у свету постоји огроман интерес за изналажење облика туризма који су дугорочно одрживи.

С обзиром на велики број различитих фактора које треба пратити, међу којима су често и они који су индиректно повезани са заштитом ресурса и туризмом, велики број интересних страна које су окупљене под капом одрживог туризма, као и чињеницу да су савремени туристи заинтересовани за одрживе туристичке производе посебно освешћени по питању природних и културних ресурса дестинације, ГИС у одрживом туризму може имати велику примену. Разлог посебно лежи у томе што је у туризму и туристичком маркетингу већ уочена потенцијална улога ГИС-а, и што ГИС може да има изузетну велику примену у области заштите природних и културних ресурса неопходних за развој одрживих облика туризма.

Употреба ГИС-а у планирању одрживог развоја туризма на дестинацији и у процесу реализације планова захтева и развој одређених индикатора којима се мери степен одрживог развоја туризма на дестинацији, а њихов мониторинг имплицира употребу бројних и разноврсних информација.

Као пример колико и како употреба ГИС-а може бити значајна за разне аспекте планирања, управљања и одлучивања у одрживом туризму може се дати истраживање које су спровели Arnberger, Brandenburg i Muhar (2002) на Новом Зеланду на којем је са наглим порастом броја посетилаца, порасла и забринутост због повећања негативних утицаја туризма на националне паркове и друге природне ресурсе. Због тога су спровели истраживање у вези са тачном локацијом кретања домаћих и страних посетилаца и утврђивања веза између посета различитим локацијама. Тако су створили веома користан алат за планирање на националном нивоу регионалних образаца посета. На тај начин је могуће пратити утицаје туризма на животну средину на различитим врстама природних атракција, док је за појединачне локације могуће развити кључне индикаторе прихватљивих промена. Такође, на овај начин је омогућена претпоставка о будућим режимима употребе ресурса те се негативни утицаји могу спречити.

Улога ГИС-а у заштићеним подручјима

Развој информационих технологија је добио изузетан значај у области заштите биодиверзитета, као и оснивања и управљања заштићеним подручјима. Употреба ГИС-а је од виталног значаја по питању документовања информација и развоја модела управљања не само на локалном нивоу већ посебно на великим просторима. Заштита природних ресурса одувек је имала велике користи од употребе мапа (нпр. мапа распореда врста, дистрибуције резервта или биљних и животињских заједница). Значај ГИС-а посебно лежи у томе што може да произведе „једнократне“ мапе које се користе за решавање тренутних проблема, као и томе да једна мапа служи за стварање друге у чему се огледа интерактивност ГИС-а.

Када је у питању туризам у заштићеним подручјима, способност ГИС-а да складишти и користи вишеслојне податке омогућава спајање податка о подобности станишта за неку биљну и животињску врсту са подацима о рекреативним употребама или просторним преференцијама. На тај начин је могуће идентификовати где се ти слојеви/лејери података преклапају и која су могућа конфликтна подручја. ГИС омогућава комбиновање еколошких просторних знања са пожељним обрасцем понашања специфичног тржишног сегмента (Tremblay, 2005). Тако је могуће доћи до индекса пожељности екотуризма на испитиваном подручју узимајући у обзир природне карактеристике (покривеност шумом, потенцијал дивљег света, присуство вода итд.),

могућности приступа (удаљеност од путне инфраструктуре), густину атракција и других карактеристика датог подручја.

У прилог демонстарције примене ГИС-а за одрживе облике туризма у заштићеним подручјима може се навести истраживање које су спровели Boers i Cottrell (2007). Сврха истраживања била је да се путем ГИС-а изврши мапирање локација за одржив развој путања у заштићеном подручју преклапањем лајера који приказују могућност за посетиоце и носећи капацитет датог подручја узимајући у обзир све компоненте и међуповезаности туристичког система. Тако је развијен оквир за планирање инфраструктуре за одрживи туризам којим се настоје интегрисати сетови критеријума одрживости (развојни циљеви, очекивања посетилаца, носећи капацитет, утицаји на ресурсе) у планирање инфраструктуре путем ГИС-а. Национални парк Ђердап је једно од првих заштићених подручја у нашој земљи у којем је започета имплементација географског информационог система.

Улога ГИС-а у анализи и управљању културно-историјским наслеђем

ГИС има вишеструку улогу у управљању историјским ресурсима. Кроз више од две деценије рада у археологији, ГИС технологија је показала да је моћна ствар у лоцирању, тумачењу и очувању историјских локација. RADARSAT, Landsat и слике из ваздуха, над огромним регионима, биле су важне за лоцирање до сада непознатих храмова, градова и утврђења. Открића многих сакралних места у Анкору и Кини била су могућа само кроз коришћење радарске слике, која може открити промене у топографији, чак и у крајевима стално покривеним облацима (Н.Минић, 2010).

Храм може бити усликан помоћу ласерске технологије способне да уочи детаље величине само од 0,2 mm. У комбинацији са дигиталном фотографијом, могуће је да се створи виртуелна копија целе зграде или локације. ГИС се може користити од стране научника, археолога, наставника и ученика широм света, да се успостави информациони систем који обједињује текст, планове, мапе, слике, видео и друге мултимедијалне садржаје. Коначно ова база података може да послужи и за виртуелни туризам, омогућавајући свакоме, са приступом интернету, да истражује на пример, велики комплекс храма. Виртуелни туризам је у настајању, и постаје значајан у промоцији и едукацији јавности.

Закључак

Експлозивни развој информационих технологија последњих година доводи их у додир са наизглед веома удаљеним областима, у којима спада туризам. Савремене информационе технологије, на пољу туризма, се крећу од омогућавања приступа већем броју информација до аутоматизоване селекције и семантичког повезивања. Данас туристи имају могућност да се, путем интернета, упознају са већом туристичком понудом, различитим опцијама, ценама, квалитетом услуга и искуствима ранијих посетилаца дестинација за које су заинтересовани. Мултимедијалне презентације, професионалне или урађене од стране посетилаца, имају могућност да, у одређеној мери, представе врлине и мане одређене дестинације и услуга у њој.

ГИС има огроман потенцијал за примену у туризму. Међутим, услед недостатка туристичких база података и неконзистентности података, ГИС апликације су ограничене. Постоји веома мало информација које су везане за туристичке дестинације, а које се тичу места и земаља одакле туристи долазе, њихове мотивације, шеме њиховог кретања, рекреативних навика, нивоа посећивања појединих атракција и њихових утицаја на одрживост туристичког развоја и сл.

Литература

Arnberger, A., Brandenburg, C., & Muhar, A. (2002). *Serial experiences: Monitoring, modelling and visualising the free independent traveller in New Zealand at multiple scales with GIS*. Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas - Conference Proceedings, Vienna, Austria.

Biuk-Aghai, P.R. (2002). MacauMap: Tourism-Oriented Mobile GIS Application

Bores, C., & Cottrell, S. (2007). *Sustainable Tourism Infrastructure Planning: A GIS-Supported Approach*. *Tourism Geographies: An International Journal of Tourism Space, Place and Environment*, 9 (1), 1-21.

Јовановић, В., Ђурђевић, Б., Срдић, З., & Станковић, У. (2012). *Географски информациони системи*, (учебник). Београд: Универзитет Сингидунум, Универзитет у Новом Саду.

Јовановић, В., & Његуш, А. (2008). *The application of GIS and its components in tourism*. *Yugoslav Journal of Operations Research* 13 (2), 261-272.

Минић, Н. (2010). *Географски информациони системи у области туризма и њихова примена у маркетингу туристичке дестинације*. Београд: Универзитет Сингидунум.

O'Looney, J. (2004). *GIS and Enlightened Location-Based Tourism: An innovation whose time has come*. ESRI User Conference.

Tremblay, P. (2005). *GIS techniques in tourism and recreation planning: Application to wildlife tourism*. In B.W. Ritchie, P. Burns, C. Palmers (Eds.), *Tourism research methods: Integrating theory with practice*.

Хаџић, О. (2007). *Примене географског информационог система у планирању и управљању одрживим развојем туризма*. Београд: Српско географско друштво, Зборник радова са Првог конгреса српских географа, Књига 3, (стр. 1169-1176).

Цветковић, М. & Станић Јовановић, С. (2016). *The application of GIS technology in tourism*. *Quaestus Multidisciplinary Research Journal*, 8, 332-344, ISSN-L 2285-424X. Timisoara: Faculty of Management in Tourism and Commerce, Dimitrie Cantemir Christian University.

Weigand, P. (2001). *Geographical Information Systems (GIS) in Education*. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 10, 1.

КВАНТИТАТИВНА ВЕЗА ПАДАВИНА И МАГНЕТНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЉИШТА НА БАЧКОМ ЛЕСНОМ ПЛАТОУ (ВОЈВОДИНА, СРБИЈА)

Милица Г. Радаковић¹, Ивана А. Тошић², Миливој Б. Гаврилов¹, Јордана Нинков³,
Јовица Васин³, Слободан Б. Марковић¹

Апстракт

Лесни плато у Бачкој се налази на северу Аутономне Покрајине Војводине, у Републици Србији. У овом раду анализирана је веза између падавина и магнетног својства земљишта. На простору Бачког лесног платоа утврђено је постојање 6 типова земљишта на површини од приближно 2.500 km². За потребе ове студије коришћено је 66 површинских узорака земљишта који су правилно распоређени по површини платоа. Падавине су први параметар који је коришћен, а подаци су преузети са Републичког хидро-метеоролошког завода Србије за период од 1949. до 2006. године. Други параметар коришћен у раду је магнетна суспендибилност која у земљишту пружа информације о његовом минералном саставу и посредно о педогенетским процесима, превасходно контролисаних климатским променама. Измерене вредности магнетног суспендибилитета упоређене су са количинама падавина на истом локалитету. Резултати су мапирани методом интерполације у програму ArcMap 10.1 а затим су анализирани. Ова студија доказује повезаност анализираних појава и објашњава просторну условљеност магнетних способности земљишта падавинама у Бачком лесном платоу.

Кључне речи: Бачка, лес, падавине, интерполација, чернозем

QUANTITATIVE RELATIONSHIP BETWEEN PRECIPITATION AND MAGNETIC PROPERTIES OF SOIL AT BAČKA LOESS PLATEAU (VOJVODINA, SERBIA)

Abstrakt

The Bačka Loess Plateau (BLP) is located in the northern part of the Vojvodina region in Republic of Serbia. In this study the accent was on the correlation between the precipitation and magnetic properties of soil developed on the BLP. Recent soil on the plateau is represented by 6 different soil types in area of about 2.5 km². In this paper 66 surface soil samples are analysed. The network of samples has been distributed equally across the BLP. Precipitation data for BLP was derived from six-decade national meteorological datasets. The second parameter used in the study is magnetic susceptibility. It gives the information about mineralogy of the soil, and the pedogenesis which is controlled by the precipitation. In this study magnetic susceptibility is determined for each site and then compared to the mean annual precipitation. Results are mapped by interpolation method in software ArcMap 10.1 and then analysed. The study provides new evidence for relationship between precipitation and magnetic properties of soil at Bačka loess plateau.

Key words: Bačka, loess, precipitation, interpolation, chernozem

¹ Департман за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, Трг Доситеја Обрадовића 3, 21000 Нови Сад, Србија (E-mail: dgt.milica.radakovic@student.pmf.uns.ac.rs, slobodan.markovic@dgt.uns.ac.rs, gavrilov.milivoj@gmail.com)

² Факултет за физику, Институт за метеорологију, Универзитет у Београду, Добрачина 16, 11000 Београд (E-mail: itosica@gmail.com)

³ Институт за ратарство и повртарство, Максим Горки 30, 21000 Нови Сад (E-mail: jordana.ninkov@ifvcns.ns.ac.rs, jovica.vasin@ifvcns.ns.ac.rs)

УВОД

Лес је кластична седиментна стена која прекрива 10% површине светског копна. Фини прашинасти материјал је у Панонски басен је прво доспео Дунавом и његовим притокама са Алпа и Карпата за време леденог доба. Северни и југоисточни ветрови су га затим навејали у акумулативне облике рељефа које зовемо лесне заравни или лесни платои (Марковић и остали, 2008). Лесни плато представља реликт лесно-палеоземљишних секвенци које флувијална ерозија Дунава и Тисе није још еродовала (Попов, 2008). У Војводини их има укупно шест, а један од њих је Бачки лесни плато о којем ће бити речи у овом раду. Овај плато је изграђен од леса старости 140.000 година што представља последњи глацилно-интерглацијални циклус (Zech et al., 2013). На њему су се у протеклих неколико хиљада година развила различита земљишта, од којих је за ову студију анализирано једино чернозем, који је климатогена педолошка формација и најзаступљенији тип земљишта на Бачком лесном платоу. Жута боја леса је последица постојања хидроксида гвожђа (Миљковић, 2005).

Оксиди гвожђа у чернозему (нпр. магнетит, хематит и гетит) су за ову студију веома битни, јер стварају магнетни сигнал који је мерен за сваки узорак земљишта. Измерени сигнал се назива магнетна сусцептибилност (МС) и дефинише се као мера магнетног одговора материјала на спољашње магнетно поље, а пружа информације о минеаралогiji и геохемији земљишта (Јовановић, 2012).

Други параметар коришћен у раду су падавине. Количина воде која доспе на земљиште путем атмосферских падавина и утиче на интензитет распадања минерала, односно на педогенетске процесе. Оксидација као процес настајања оксида гвожђа, условљена је присуством влаге, па је јача у хумиднијим областима (Миљковић, 2005).

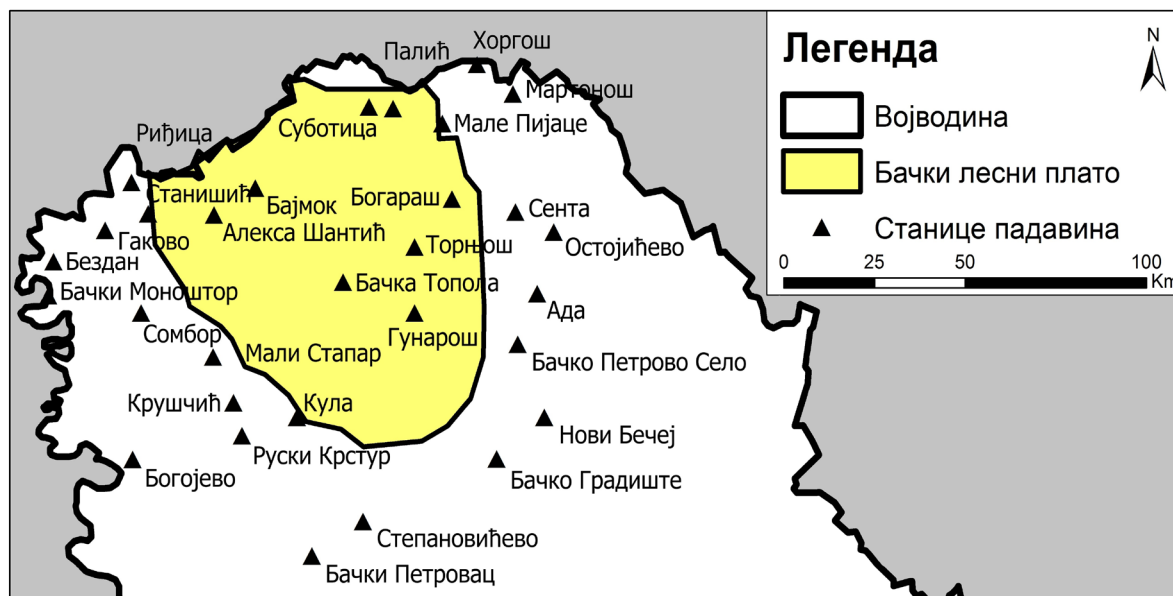
Циљ овог рада је тестирање хипотезе да падавине утичу на појачан сигнал МС на испитиваном подручју Бачког лесног платоа. Просторна анализа вредности МС и падавина урађена је и у следећим земљама: Мали, Египат, Того, Мароко (Balsam, 2011), Кина (Porter, 2001; Maher, 1994), Русија (Maher, Thompson, 1995; Maher, 2002), САД (Maher, Thompson, 1995). Због анализе великог броја података, географски информациони систем коришћен је овом приликом за мапирање земљишта, размештаја узорака, вредности МС и падавинских станица.

ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ БАЧКОГ ЛЕСНОГ ПЛАТОА

Бачки лесни плато је на југу ограничен каналом Дунав-Тиса-Дунав, док на северу полако прелази у Суботичко – Хоргошку, Бајско – Суботичку и Таванкутску пешчару које се настављају у Мађарској. Плато има облик неправилне кружнице пречника 70 km, а од нижег рељефа је одвојен одсецима висине до 30 m. Морфолошки је тешко одредити границу на северу јер су облици рељефа слични са оним у пешчари. Ка западу и истоку га окружују нижи рељефни облици: лесна тераса (у литератури позната и као варошка тераса, дилувијална тераса, горњеплеистоцена тераса) и алувијална равна Дунава и Тисе. Јужни део Бачког лесног платоа се назива Телечка. Западни и јужни обод Бачког лесног платоа је обликован флувијалном ерозијом. Апсолутне висине платоа се крећу од 125 m код Суботице, 102-106 m код Бачке Тополе, 92 m код Врбаса и 86 m код Србобрана. Дине, интерколинске депресије, лесне вртаче и долови се могу препознати у рељефу платоа (Карта 1).

По његовом ободу су подигнута насеља: Србобран, Врбас, Кула, Сивац, Црвенка, Кљајићево, Чонопља и Риђица. Познат је по бројним земљишним профилима који се могу видети у коповима циглана. Према положају се деле на оне који су на прелазу платоа ка тераси (1): Кула, Црвенка, Сивац, Кљајићево, Чонопља; на ободу долова (2) у Ловћенацу, Малом Иђошу

и Новом Орахову; и на оне у средишњем делу заравни (3) у Бачкој Тополи (<https://sites.google.com/site/lesuvojvodini1/home/profil-backe-lesne-zaravni>). Сента, Бачка Топола, Кула, Сивац, Црвенка и Ново Орахово имају лесне профиле који су детаљно проучени (Vasiljević, 2011). Бачка Топола је највеће насеље на платоу. Из ње се путеви зракасто шире ка периферији платоа. Преко платоа пролази један од најважнијих путева Србије, Е 75 као и железничка пруга Нови Сад – Будимпешта.



Станица	φ	λ	[mm]
Ада	45,8	20,13	567,7
Алекса Шантић	45,93	19,33	575,7
Бачка Топола	45,82	19,65	577,6
Бачки Моноштор	45,8	18,93	607,1
Бачки Петровац	45,37	19,57	609,1
Бачко Градиште	45,53	20,03	619,3
Бачко Петрово Село	45,72	20,08	569,0
Бајмок	45,97	19,43	584,6
Бездан	45,85	18,93	596,4
Нови Бечеј	45,6	20,15	602,9

Станица	φ	λ	[mm]
Богараш	45,95	19,92	569,7
Богојево	45,53	19,13	620,7
Гаково	45,9	19,07	634,4
Гунарош	45,77	19,83	571,0
Хоргош	46,17	19,98	553,2
Крушчић	45,62	19,38	597,7
Кула	45,6	19,53	591,8
Мале Пијаце	46,07	19,9	525,4
Мали Стапар	45,7	19,33	576,6
Мартонош	46,12	20,07	555,3

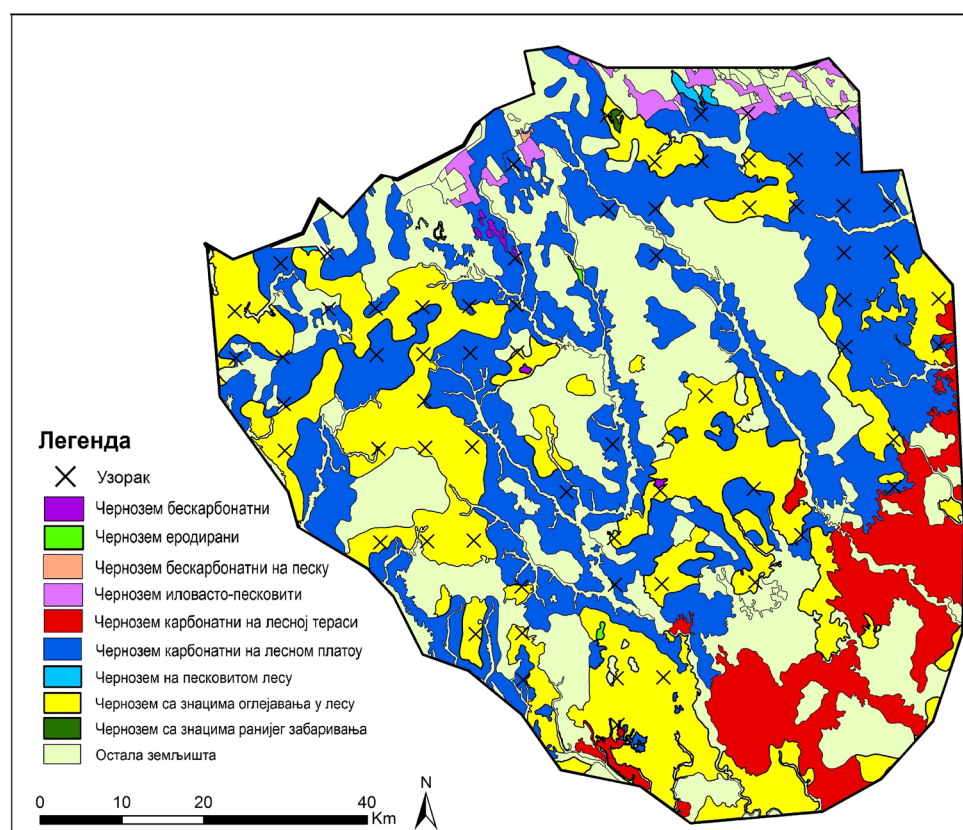
Станица	φ	λ	[mm]
Остојићево	45,9	20,17	557,6
Палић	46,1	19,77	544,4
Риђица	45,98	19,12	594,4
Руски Крстур	45,57	19,4	595,8
Сента	45,93	20,08	572,1
Сомбор	45,77	19,15	586,0
Станишић	45,93	19,17	598,8
Степановићево	45,43	19,7	598,4
Суботица	46,1	19,72	564,2
Торњош	45,88	19,83	541,5

Карта 1. Положај Бачког лесног платоа и коришћених падавинских станица, координате и количина падавина за све станице

МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Мрежа узорака земљишта је равномерно распоређена по Бачком лесном платоу. За овај рад је извршена анализа оних узорака који су класификовани у ред аутоморфних земљишта, класе хумусно-акумулативних, типа чернозем (Карта 2). Узорковање 66 узорака је трајало три месеца, и изведено је од стране Института за ратарство и повртарство у Новом Саду. Земљишта су узоркована са површине ораница. Представљају модерно земљиште чија је педогенеза и даље трајала. Она су уситњена и просејавана, тако да сва буду исте гранулације, а потом су пакована у пластичне кутијице димензије 1 cm³. Кутијице су редом убациване у Барингтонов инструмент за мерење MC модел MS2. Потом су добијене вредности за сваки узорак мапиране у програму ARC MAP 10.1. Урађен је метод интерполације Kriging, и добијена је карта просторне дисперзије магнетног сусцептибилитета чернозема Бачког лесног платоа.

Подаци за падавине су преузети из метеоролошких годишњака (<http://www.hidmet.gov.rs/>), за период од 57 година и просечне вредности су израчунате за сваку станицу у програму EXCEL 2007. Потом су координате станица уведене у програм ARC MAP 10.1., и интерполацијом се дошло до вредности падавина по платоу. Падавине су представљене у виду изохијета – линија које спајају места са истом количином падавина. Потом су ове две карте преклопљене, и за сваки узорак је добијена просечна вредност падавина. У програму EXCEL 2007 је урађен Pearsonov метод корелације падавина и магнетне сусцептибилности сваког узорка.

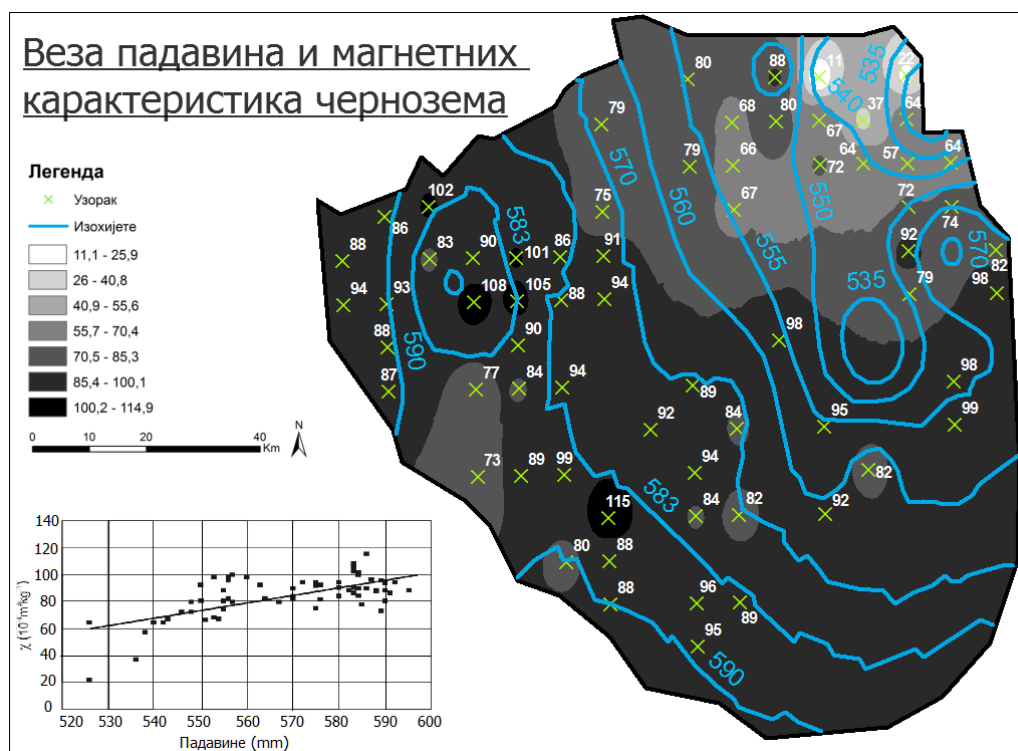


Карта 2. Распрострањеност врста чернозема на Бачком лесном платоу и локације узорковања

РЕЗУЛТАТИ

Почетна хипотеза ове студије гласи: педогенеза је контролисана следећим факторима: матичном стеном, живим организмима, топографијом, геолошким временом и климом. Уколико се на различитим локацијама на Земљи анализира МС исте врсте земљишта и упореди се са просторним вредностима падавина, а притом се добије да је широм планете степен корелације велик, то значи да је доминантан процес који одређује дешавање педогенезе количина падавина.

Ову хипотезу су проверили у различитим климатским појасевима и различитим државама у уводу наведени научници. У Србији, оваква студија није раније рађена до сада. После анализирања свих података направљена је Карта 3. На њој су означене изохијете које показују да предео око Суботице и Палића прима најмању количину падавина (525 mm), док јужни и западни делови Бачког лесног платоа имају око 590 mm, у просеку за 57 година. Изохијете показују да количина падавина опада од југозапада ка североистоку. Тамнијом бојом су на карти означени делови платоа који имају повишен магнетни сигнал, што значи да земљиште у тим деловима има више оксида гвожђа. Светле и беле нијансе приказују малу магнетну сусцептибилност. Може се закључити са карте да постоји веза између два описана феномена, јер делови око Палића имају најмање вредности у оба случаја. Изнад сваког узорка је написана вредност МС. Она се по јужним и западним крајевима креће до 115, док је на североистоку најнижа вредност 11. Пирсонов (Pearson) степен корелације за вредности са карте износи 0.65, што значи да је условљеност магнетних способности чернозема Бачког лесног платоа падавинама висока.



Карта 3. Магнетна сусцептибилност узорака чернозема и вредности падавина на Бачком лесном платоу

Вредности МС и падавина које има чернозем Бачког лесног платоа се уклапају у кретање тренда истих параметара на северној хемисфери (График 1., црвене тачке и плава линија тренда). У осталим студијама наведеним на графику, у Кини, Русији и САД-у, се са порастом вредности просечних годишњих падавина повећава и МС, а овај рад је потврдио исто понашање параметара на Бачком лесном платоу.

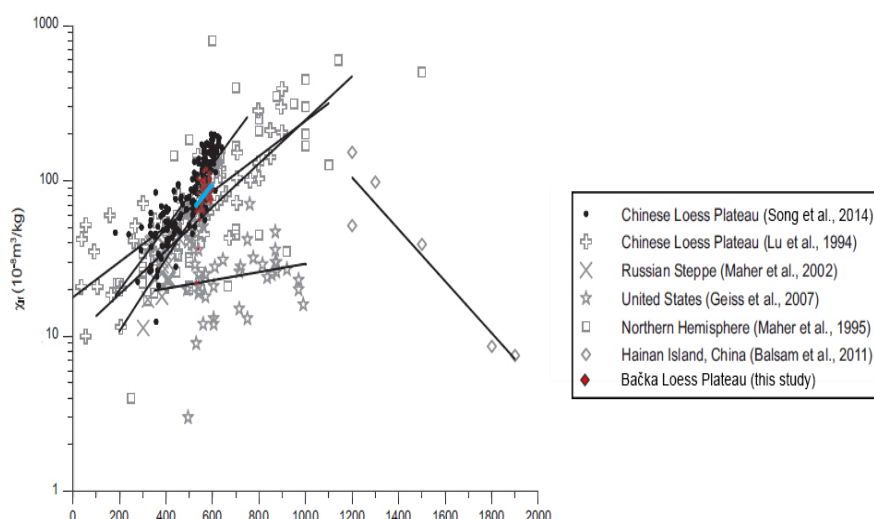


График 1. Тренд повећавања МС са порастом падавина у Кини, Русији, САД-у и на Бачком лесном платоу

ЗАКЉУЧАК

Значај проучавања модерног земљишта је велик, јер се оно третира као природно богатство сваке државе. Чернозем, којег Војводина има на око 1 милион хектара, спада међу најплоднија земљишта и идеал је земљишта за оптималну пољопривредну производњу на глобалном нивоу. На Бачком лесном платоу који има просечну количину падавина од 590 до 525 mm утврђено је да су и вредности магнетног сусцептибилитета такође варирале, од 115 до 11. Уз помоћ географског информационог система, Бачки лесни плато је мапиран и наведене вредности средње годишње суме падавина и магнетног сусцептибилитета. Утврђено је да је коефицијент корелације поменуте две вредности износио 0.65 што указује да вредности магнетног сусцептибилитета у великој мери зависе од количине атмосферских падавина на истраживаном простору. Тиме је основна хипотеза која је представљала основ за израду ове студије потврђена, међутим за још боље разумевање зависности између варирања климатских елемената и магнетних својстава земљишта потребна су још детаљнија и сензитивнија истраживања у будућности.

ЛИТЕРАТУРА

- Marković, S B, Bokhorst, M P, Vandenberghe, J, McCoy, W D, Oches, E A, Hambach, U, Machalett, B (2008). Late Pleistocene loess-palaeosol sequences in the Vojvodina region, north Serbia. *Journal of Quaternary Science*, 23(1), 73-84.
- Popov, D, Markovic, S B, Štrbac, D (2008). Generations of meanders in Serbian part of Tisa valley. Geographical Institute "Jovan Cvijic" Sasa collection of papers, 58, 29-42.
- Miljković, N (2005). *Meliorativna pedologija*. Univerzitet u Novom Sadu: Poljoprivredni fakultet.
- Јовановић, М (2012). *Средње плеистоцене лесно-палеоземљишне секвенце Војводине*. Нови Сад
- Balsam, W L, et al (2011). Magnetic susceptibility as a proxy for rainfall: worldwide data from tropical and temperate climate. *Quaternary Science Reviews*, 30.19: 2732-2744.
- Vasiljević, D A, Marković, S B, Hose, T A, Smalley, I, Basarin, B, Lazić, L, & Jović, G (2011). The Introduction to Geoconservation of loess-palaeosol sequences in the Vojvodina region: Significant geoheritage of Serbia. *Quaternary International*, 240(1), 108-116.
- Zech, R, Zech, M, Marković, S, Hambach, U, & Huang, Y (2013). Humid glacials, arid interglacials? Critical thoughts on pedogenesis and paleoclimate based on multi-proxy analyses of the loess-palaeosol sequence Crvenka, Northern Serbia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 387, 165-175.
- Maher, B A, Thompson, R (1995). Paleorainfall reconstructions from pedogenic magnetic susceptibility variations in the Chinese loess and paleosols. *Quaternary Research* 44.3: 383-391.
- Maher, B A, Alekseev A, Alekseeva T (2002). Variation of soil magnetism across the Russian steppe: its significance for use of soil magnetism as a palaeorainfall proxy. *Quaternary Science Reviews* 21.14: 1571-1576.
- Maher, B A (2016). Palaeoclimatic records of the loess/palaeosol sequences of the Chinese Loess Plateau. *Quaternary Science Reviews* 154: 23-84.
- Porter, S C, Hallet, B, Wu, X, An, Z (2001). Dependence of near-surface magnetic susceptibility on dust accumulation rate and precipitation on the Chinese Loess Plateau. *Quaternary Research* 55, 271-283
- <http://www.hidmet.gov.rs/> (преузето 4. априла 2017.)
- <https://sites.google.com/site/lesuvojvodini1/home/profil-backe-lesne-zaravni> (преузето 4. априла 2017.)

МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ GIS-а ПРИЛИКОМ ИЗРАДЕ ПЛАНА ОДБРАНЕ И СПАСАВАЊА РУДНИКА

Павле Стојковић¹, Јелена Ивас²

Апстракт

Рудници подземне експлоатације минералних сировина су по степену учесталости појаве акцидентних ситуација далеко изнад других делатности. Посебан проблем представљају изненадне опасности као што су: горски удари, појава загушљивих и експлозивних гасова, ескалација метана, продори воде и житких материјала, ендегени и езогени пожари. Наведене појаве могу да униште целу јаму, изазову велику материјалну штету и угрозе на десетине живота. Како би се овакве несреће спречиле закон прописује израду Плана одбране и спасавања (План) за сваки рудник подземне експлоатације. У овом документу детаљно се описују поступци деловања за сваку од могућих акцидентних ситуација. Непотребно је истицати важност и озбиљност Плана одбране и спасавања, с обзиром да се при било којој несрећи у руднику апсолутно сви морају придржавати прописаних процедура које се налазе у овом документу. Циљ рада је да се унапреди начин израде и ажурирања поменутог Плана и поспеши ефикасност деловања чете за спасавање, радника и руководиоца приликом примене процедура плана у случају несреће. Због низа предности софтверског пакета ArcGIS for Desktop (ArcGIS), уз помоћ овог програма израђен је План одбране и спасавања рудника РМУ Боговина који се бави подземном експлоатацијом угља. Предности израде Плана у ArcGIS-у су: прецизност унетих података, јасне смернице приликом повлачења радника, прорачун дужине путева повлачења као и одабир најкраћег пута, једноставно ажурирање Плана, визуелизација јаме и праваца повлачења радника, као и једноставно претраживање и манипулисање подацима које овај пакет доноси.

кључне речи: ArcGIS, План одбране и спасавања, рудник.

POSSIBILITY OF PLAN OF DEFENSE AND MINE RESCUE USING GIS

Abstract

Underground mines are by the degree of frequency of accidents far above other activities. Sudden threats such as rock bursts, the emergence of asphyxiating and explosive gases, methane escalation, penetration of water and other slurry materials and endogenous and exogenous fires represent a particular problem. These occurrences can destroy the whole pit, cause extensive damage and threaten dozens of lives. In order to prevent this kind of accidents, the law regulates creating a Plan of defence and rescue (Plan) for each underground mine. Procedures of action are described in detail in this document for each possible accidental situation. It is unnecessary to emphasize the importance of Plan of defence and rescue given that in any accident in the mine absolutely everyone must follow the prescribed procedures contained in this document. The objective of this paper is to improve the method of preparation and updating the aforementioned Plan and to improve the efficiency of rescue crew, workers and operators while implementing plan procedures in case of an accident. Plan of defence and rescue of underground coal mine Bogovina is developed with the use of ArcGIS for Desktop (ArcGIS), which is utilized because of its many advantages. Benefits of the Plan development in ArcGIS are: the accuracy of entered data, clear guidance during the withdrawal of workers, calculation of withdrawal road length and the selection of the shortest path of withdrawal, simple updating of the Plan, mine visualization and visualization of withdrawal directions of workers, as well as simple search and manipulation of data that it brings.

keywords: ArcGIS, plan of defense and rescue, coal mine.

[1] Технички факултет у Бору, Војске Југославије бр.12, 19210 Бор, pstojkovic@tfbor.ac.rs

[2] Технички факултет у Бору, Војске Југославије бр.12, 19210 Бор, jivaz@tfbor.ac.rs

УВОД

Исход неадекватног начина управљања акцидентним ситуацијама може бити губитак и на десетине живота. Нажалост, у српском рударству имамо пуно примера великих катастрофа (јама Морава, 1982. година, погинуло је 90 рудара) које су довеле до погибије на великог броја рудара и затварање производних јама. Анализом ових несрећа установљено је да би последице биле много мање, да су сви поступили према Плану одбране и спасавања. Рударска предузеће су у законској обавези да примене све оне мере и упутства да до оваквих несрећа и не дође. У случају да се оне ипак десе поступа се према Плану под руководством старешине и чланова штаба чете за спасавање. Са Планом морају бити упознати сви радници запослени у јама и дужни су да савесно и дисциплиновано извршавају задатке које добију од стране руководиоца акције, [1].

Чланови чете за спасавање су најбољи радници који су прошли специјалне обуке и провере здравствено-физичко-психичке способности да би се квалификовали за чланство у чети. Они најадекватније могу интервенисати у акцидентним ситуацијама и пружити помоћ унесрећенима. Међутим, у пракси се најчешће дешава да на руднику у тренутку несреће нема ни једног члана чете за спасавање. Природа ситуације захтева брзу реакцију, како последице не би биле немерљиве, а најчешће је један човек тај од кога у датом тренутку зависе и живот радника у јама. Ова особа је дежурно лице рудника или диспечер информационо-комуникационог центра, које морају бити упознате са Планом одбране и спасавања, начином узбуђавања чете и поступком обавештавања одговорних лица, [2].

Како би се унапредио начин израде, ажурирања и поступања по Плану, а и одговорнима олакшао начин одлучивања и смањио ризик од неадекватне реакције услед треме или неких других фактора израђен је План одбране и спасавања у ArcGIS-у за РМУ Боговина. РМУ Боговина, налази се у општини Бољевац и бави се подземном експлоатацијом мрког угља. Лежиште је отворено једном јамом Источно поље, чији је План одбране и спасавања описан у наставку рада. Одабиром једноставних упита План израђен у ArcGIS-у даје јасне смернице за кретање радника на зборна места и путеве повлачења до изласка из јаме. Такође је уз помоћ алата ArcMap омогућена потпуна визуелизација путева повлачења у јама, приступних саобраћајница којим се угрожени радници превозе до здравствених установа, путева доласка чланова чете за спасавање до станице чете, а затим и до места акцидентне ситуације. Постоји могућност прорачуна времена доласка сваког члана чете за спасавање са адресе, као и потребну брзину реакције чете, лекара, службе прве помоћи, спољног ватрогасног вода. Још једна предност овог пакета је и једноставно ажурирање плана. Са напредовањем радилишта могуће је унети нове просторне податке у ArcMap-и док софтвер сам ажурира вредности дужина путева.

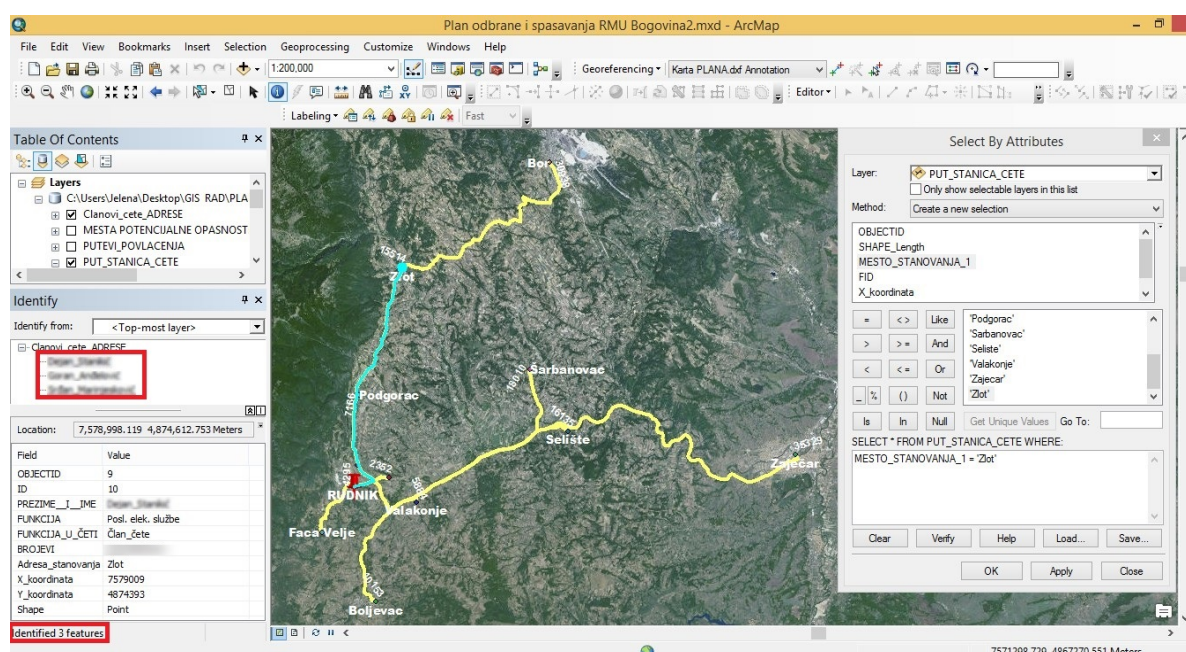
Потребно је израдити овакве Планове на свим рудницима у Србији и након тога извршити усаглашавање у смислу упознавања чланова чете за спасавање са могућим акцидентним ситуацијама на другим рудницима. Такође је неопходно израдити план помоћи рудницима у околини како би угрожени рудници знали за које време могу да очекују помоћ својих колега. Предности овог софтвера се огледају и приликом обуке јамских радника јер се свака акцидентна ситуација може визуелно тродимензионално представити што свакако побољшава квалитет обуке радника. Могућности примене овог пакета у рударској подземној експлоатацији су вишеструке, нпр. анализа повреда у рударству, анализа прилива подземних и површинских вода у јаму, утицај слегања терена итд.

ПРИМЕНА ArcGIS for Desktop 10.x ПРИ ИЗРАДИ ПЛАНА ОДБРАНЕ И СПАСАВАЊА

ArcGIS for Desktop је софтверски производ америчке компаније Esri (Environmental Systems Research Institute). Спада у категорију софтвера за географске информационе системе (GIS) и део је комплексног ArcGIS система, који омогућава рад са просторним подацима на мноштву уређаја и путем интернет претраживача, [3]. С тим у вези, ArcGIS обрађује векторске и растерске моделе података, али генерише географску базу података као нови модел података. Најчешће се користи за дизајн и израду карата, претрагу, уређивање и обраду географских података, манипулацију, размену и складиштење истих. Међутим, нашао је примену у многи областима као што су шумарство, пољопривреда, заштита животне средине итд. Подаци интересантни за овај рад приказују се на карти из геобазе података путем SQL упита (структурног релационог језика) за одговарајући случај акцидентне ситуације.

Не постоји јасно упутство за писање Плана одбране и спасавања, али суштински План треба да се састоји из три дела. Сваки део Плана одбране и спасавања обрађен је у пакету ArcGIS for Desktop 10.x. У првом делу је уз помоћ ArcMap алата приказан положај рудника на геореференцираној карти Word Imagery with Labels (WIL). На сваком лејеру су дате одређене групе података:

1. Приказ Општине Бољевац у WIL-у на којој су приказане локација рудника, погон рудника, станица чете за спасавање, улаз у јаму Источно поље, главно вентилационо постројење, приступни путеви до најближе здравствене установе и полицијске управе.
2. Просторна карта Општине на којој су приказане адресе становања чланова чете за спасавање и дужине путева до станице чете за спасавање, такође је приказан и табеларни преглед сваког члана са обавезним подацима, бројеви телефона, полиције, рударске инспекције, ватрогасног друштва. Изглед једног упита из првог дела Плана одбране и спасавања приказан је на слици бр. 1. Упит приказује да у месту Злот живе три члана чете за спасавање (табела Identify у доњем десном углу слике 1), приказани су њихови бројеви телефона, функција у чети као и назив радног места. У ArcMap-у је исцртан најкраћи пут којим долазе до станице чете за спасавање и дужина пута у метрима.



Слика бр. 1 - Приказ удаљености члана чете за спасавање од станице

Други део садржи податке о јами и производном систему рудника. Такође су сви подаци геореференцирани и приказани у слојевима и то:

1. Просторије јаме Источно поље (активни и стари радови)
2. Геолошке карактеристике лежишта (раседне зоне, пад слој, истражне бушотине, кровина)
3. Вентилација јаме (свежа и истрошена ваздушна струја, ветрена врата, капацитети вентилатора, сепаратно проветравање)
4. Одводњавање јаме (главни и помоћни водосабирници, пумпе цевоводи)
5. Транспортни систем јаме (положај транспортера, пресипна места, погони жичаре, витла)
6. Важни објекти у јами са становишта безбедности (главни и помоћни магацин експлозива и електричних детонатора, трафо станице, положај против-пожарних апарата, сандучића за прву помоћ, носила итд. У сваком тренутку у зависности од проблема могу се добити прегледни планови са тачно одређеним лејерима који су интересатни за чланове чете за спасавање. Трећи део Плана одбране и спасавања описује могуће акцидентне ситуације, [4]. Акцидентне ситуације су приказане табеларно (Табела бр. 1) и обележене су по редоследу од I до VI према овом приказу додељена им је симболигија на основу које се врше претраживања у ArcMap-у. На основу одабраног симбола у Arc Catalogu на карти Плана одбране и спасавања приказују се путеви повлачења радника који се у том тренутку налази изнад или испод акцидентне ситуације, приказана су зборна места за сваку од ситуација.

Табела 1. Потенцијалне опасности у јами са симболима и зборна места

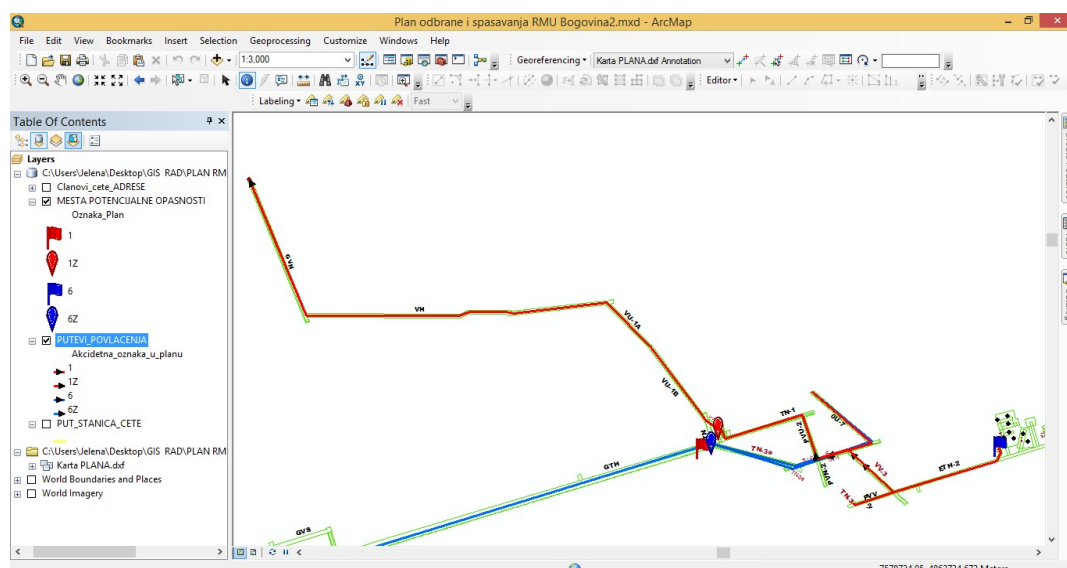
ОЗНАКА	МЕСТО ПОТЕНЦИЈАЛНЕ ОПАСНОСТИ	ЗБОРНО МЕСТО	
		ИСПРЕД ОПАСНОСТИ	ИЗА ОПАСНОСТИ
I	Požar u ulaznoj vazdušnoj struji u GTN i TH-1 do raskršća TH-1 /TN	Погон ТТ-1 споља	РТН-3А/ВВ-1
II	Пожар у ТН-3А,ТУ-2, ПБУ-2, ЕТХ-1, ТХ-1	Погон ТТ-3	Погон ТТ-3
III	Пожар на радилиштима са основице ЕТХ-1	Погон ТТ-3	Погон ТТ-3
IV	Пожар у главној излазној ваздушној струји од раскршћа ТХ-1/ПТН-3А до ВО 11	Погон ТТ-3	ПТН-3А/ВВ-1
V	Изненадни продор гасова	Погон ТТ-3	Погон ТТ-3
VI	Изненадни продор воде	ТХ-1/ТН	ТХ-1/ТН

ПРИКАЗ ПЛАНА ОДБРАНЕ И СПАСАВАЊА КРОЗ УПИТЕ У ArcMap-у

ArcMap је део ArcGIS-а који омогућава приказивање података, креирање мапа одређене врсте анализа. Разноврсне су могућности овог алата, у раду се користи за приказ јаме са свим кључним елементима за план одбране и спасавања, креирање геобјеката, просторну анализу података, текстуално означавање путања, мерење дужина итд.

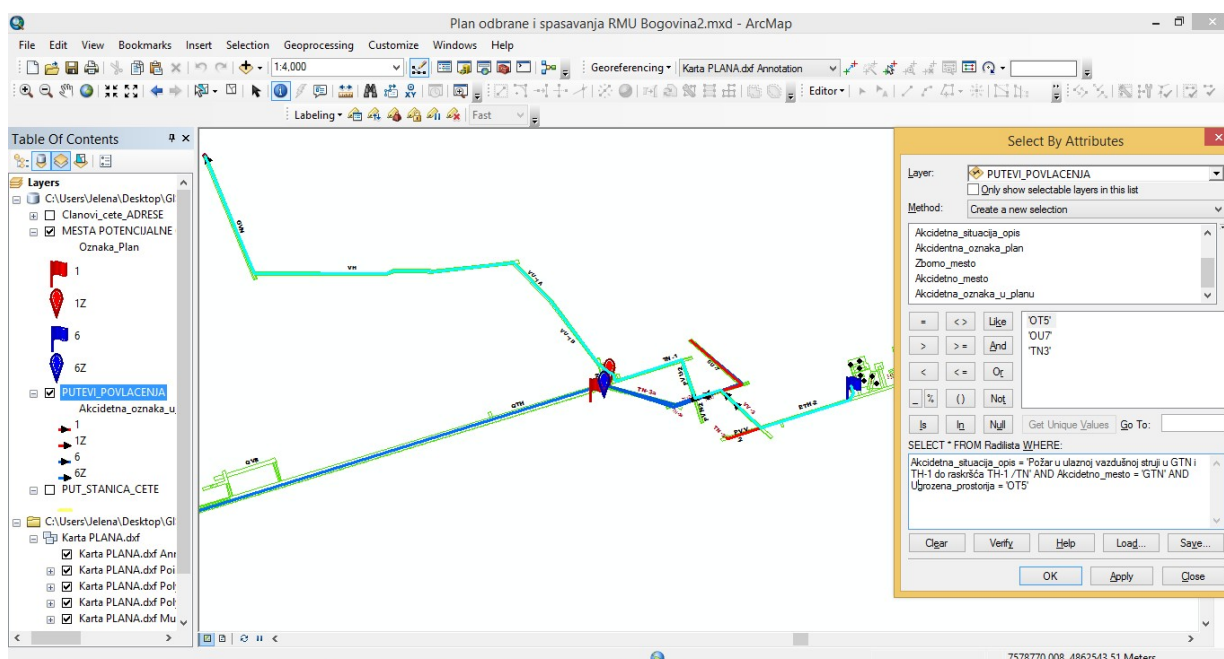
Акцидентна ситуације I - Пожар у улазној ваздушној струји

Ово је најопаснија акцидентна ситуација и захтева примену мера реверзије - окретање смера ваздушне струје. Сви радници који се налазе изнад места пожара повлаче се према излазу из јаме до зборног места ТТ-1 (погон тракастог транспортера 1). Радници који се налазе испод пожара повлаче се уз употребу самоспасиоца према другом излазу из јаме кроз ВО11 (ветрено окно 11) као што је црвеним стрелицама приказано на слици бр.2.



Слика бр. 2 - Приказ у ArcMap-у акцидентне ситуације | Пожар у улазној ваздушној струји

У случају горе описане акцидентне ситуације, дежурно лице рудника добија следеће информације од радника који је први уочио акцидентну ситуацију: врста акцидентне ситуације, локација акцидентне ситуације и називе просторија у којима се налазе угрожени радници. Према овим информацијама, дежурно лице креира упит за сваку просторију из које је потребно евакуисати угрожене раднике. Упит креира на следећи начин: бира врсту претраге Select By Attributes, означава layer PUTEVI_POVLACENJA и из падајућег менија колонама Akcidentna_situacija_opis, Akcidentno_mesto и Ugrozena_prostorija придружује достављене информације. На слици бр. 3 је према горе наведеном упиту означен светло плавом бојом пут повлачења угрожених радника са радилишта OT-5 у случају пожара у улазној ваздушној струји у ГТН-у (главном транспортном нископу).

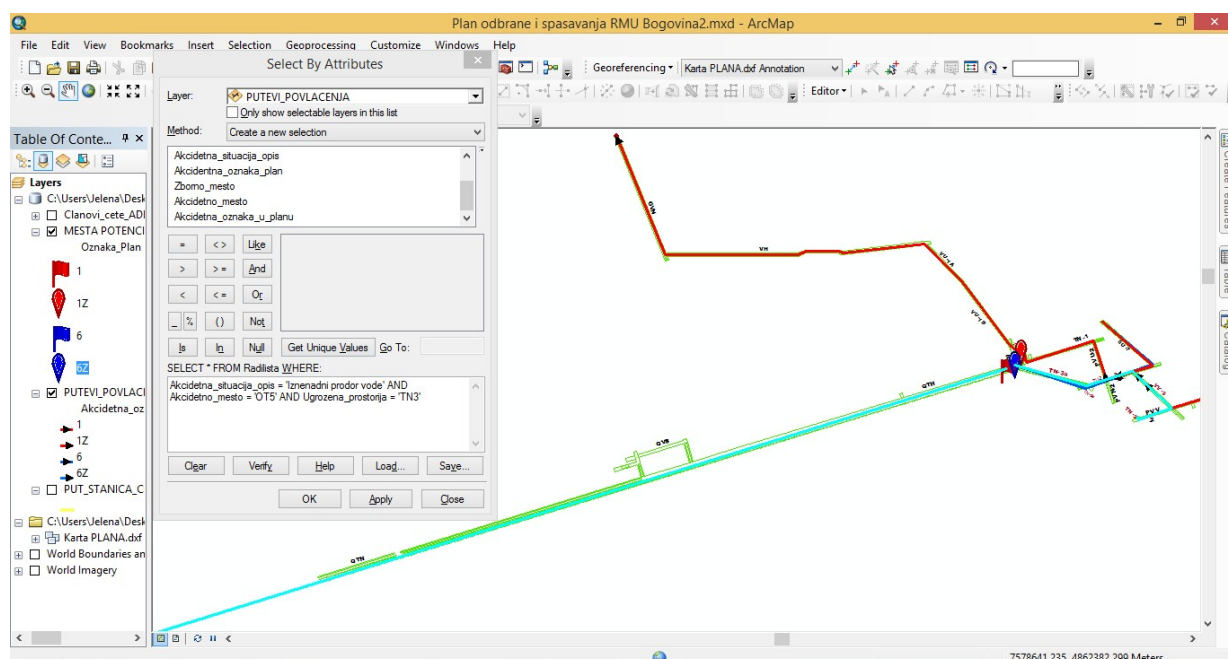


Слика бр. 3 - Приказ у ArcMap-у по врсти упита Select By Attributes

Акцидентна ситуације VI - Продор воде и житких материјала

Овај случај потенцијалне опасности могућ је у зони извођења радова ОТ-5, при контакту са старим радовима или у раседним зонама. Обавезано је редовно вршити предвртавање. Зборно место свих радника је раскршће ТХ-1/ТН (транспортни ходник 1/транспортни нископ 1) приказано на слици бр. 4 плавом чиодом .

Процедура је следећа: обавестити све раднике у јами о месту продора воде. Приступити испумпавању воде са свих водосабирних места у јами. Обавестити одговорно техничко лице рудника или дежурно лице рудника и даље поступити по њиховом наређењу. У акцидентном случају изненадног продора воде биће угрожени радници и опрема у ЕТХ-1 (етажни транспортни ходник 1), односно до раскршћа ПВУ-2/ТУ-2 (пречни ветрени ускоп 2/транспортни ускоп 2). Радници са припремних радилишта као и са транспорта и допреме репроматеријала повлаче се преко ТХ-1 до зборног места. Руковаоци ТТ-2 (тракасти транспортер 2) и ТТ-3 (тракасти транспортер 3) остају на својим радним местима, [5].



Слика бр. 4 - Приказ у ArcMap-у акцидентне ситуације VI Изненадни продор воде

На слици бр. 4 приказан је пут повлачења светло плавом бојом у случају изненадног продора воде на радилишту ОТ-5 за угрожене раднике у просторији ТНЗ (транспортни нископ 3). Селекција је извршена као и на претходно описан начин уз помоћ алата Select By Attributes.

ЗАКЉУЧАК

Из свега наведеног се јасно виде могућности ArcGIS for Desktop пакета за примену у рударству. Међутим, ГИС пакети се још увек не користе у довољној мери у овој области. Овај рад је настао из велике жеље полазника курса докторских студија- Пројектовање геинформационих система, да прикажу које су све могућности за примену једног од ГИС пакета у области експлоатације минералних сировина.

Циљано је изабран баш План одбране и спасавања као један од најважнији документа на руднику. План одбране је по својој садржини врло комплексан али је сваки део адекватно обрађен у ArcGIS алатима. Табеларни подаци приказани су у оквиру ArcCatalog-а, док су графички као што су путеви повлачења, раседне зоне или удаљеност најближе здравствене установе приказани кроз ArcMap.

Потребно је даље развијати примену Гис алата и исте увести у свакодневну примену на рудницима. Најважније едуковати људе који раде у рудницима да користе овај софтверски пакет а они ће свако у својој области наћи примену ArcGIS-а.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://www.skripta.info/wp-content/uploads/2016/08/10-Stanica-za-spa%C2%A1avanje-%C2%BCeta.pdf>, (преузето 18. априла 2017)
- [2] Јовичић В, Миљковић М, Нујић Ј, Уљић Х, Вукић М (1987). Сигурност и техничка заштита у рударству. Тузла: Универзал ООУР
- [3] Србовић Д, Гајовић (2015). Корисничко упутство ArcGIS for Desktop. Београд: ГДИ ГИСДАТА Београд доо
- [4] ESRI veb sajt – <http://store.esri.com>, (преузето 20. априла 2017)
- [5] ArcGIS for Desktop 10.2

Interni dokumenti

- [6] План одбране и спасавања РМУ „Боговина“ за 2017 годину

INSPIRE ДИРЕКТИВА – ТРАНСПОРТНЕ МРЕЖЕ -Развој друмске инфраструктуре-

**Стајшић Теодора¹, Пуповац Игор², Русковски Игор³, Милованов Стеван⁴,
Драгана Поповић⁵**

INSPIRE DIRECTIVE – TRANSPORT NETWORKS -Development of road transport infrastructure-

Stajsic Teodora¹, Pupovac Igor², Ruskovski Igor³, Milovanov Stevan⁴, Dragana Popovic⁵

Апстракт

INSPIRE директива је предложена од стране европске комисије зарад оснивања законског оквира за инфраструктуру просторних података у ЕУ. Имплементација ове директиве је извршена у фазама, а очекује се да ће бити комплетирана до 2019.године. Имплементациона правила дефинишу и класификују просторне податке и информације у анекс I, II и III, са укупно 34 подтеме. У анексу 1 налази се тема Транспортне мреже која даје комплетну дефиницију података из области путне инфраструктуре. Ова студија се бави целокупном анализом проблема Транспортних мрежа, са нагласком на путну инфраструктуру. Предложени модел базе података је заснован на INSPIRE директиви и законима Републике Србије, у циљу олакшавања интеграције у INSPIRE систем.

Кључне речи:INSPIRE, Транспортне мреже, Путне транспортне мреже, ГИС, Геопросторне базе података

Abstract

The INSPIRE Directive was proposed by the European Commission to establish a legal framework for an infrastructure for spatial information and data in the European Community. Implementation of the directive was executed in stages, and full completion and implementation is expected in 2019. The implementing rules define and classify spatial data and information in annex I, II and III with a total of 34 sub-topics. In the annex I there is a sub-theme Transport networks within the given definition of spatial data in the field of Road infrastructure. This study deals with the overall analysis of the issues on Transport network, with special emphasis on the road network. Proposed model of data base is based on INSPIRE directive and laws in Republic of Serbia, in order to facilitate integration into the INSPIRE system.

Key words:INSPIRE, Transport networks, Road transport network, GIS, Spatial data bases

¹Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 2, teodorastajsic@yahoo.com

²Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 2, pupovacigor@gmail.com

³Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 2, igor.ruskovski@gmail.com

⁴Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 2, milovanov.stevan@gmail.com

⁵Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 2, draganapop@uns.ac.rs

1. Увод

INSPIRE (инфраструктура за просторне информације у Европи) је иницијатива коју је покренула, развила и усвојила као директиву Европска унија, 14. марта 2007 године у сарадњи са државама чланицама и прикљученим државама са циљем дефинисања основних правила усмерених ка успостављању Инфраструктуре просторних информација у ЕУ. Потребa за INSPIRE директивом проистекла је из општег стања и недефинисаних правила везаних за просторне податке у Европи. Одлике тренутног стања геопросторних података су: неорганизованост и неадекватна доступност података; неусклађеност података различитих географских размера; редувантност података; недовољно коришћење стандарда и недостатак одговарајућих података.

Последице оваквог стања су отежана идентификација, приступ и коришћење постојећих података. INSPIRE директива има намеру да покрене израду инфраструктуре која корисницима даје интегрисани сервис просторних информација. Овакав сервис треба да омогући идентификацију и приступ просторним подацима из различитих извора, од локалног до глобалног нивоa, за широк спектар корисника.

Намера је да се учине доступним релевантни и квалитетни географски подаци као основа за постепено стварање хармонизоване просторне структуре података, у циљу формулисања, имплементације, надзора и процене приликом доношења одлука на нивоу европске уније, са становишта територијалног утицаја.

2. Просторне теме INSPIRE директиве

Све европске земље користе геопросторне податке као што су то хидрографија, саобраћајна инфраструктура, насељеност и слично. Свака држава има специфичан начин за описивање тих података. Ови подаци се заснивају на различитим стандардима и нису увек доступни за коришћење у реалном времену. Стручњаци из европских земаља креирали су заједнички стандард за прикупљање, чување и презентацију геопросторних података. Резултат тога је ИНСПИРЕ директива која има за циљ дистрибуцију тих података. INSPIRE дефинише 34 просторне теме које се односе на спецификацију различитих просторних података.

Уколико се подаци на неком подручју прикупљају први пут, INSPIRE омогућава најефикаснији могући начин да се то изврши. Подаци прикупљени на различите начине, из различитих извора и помоћу различитих алата доступни су корисницима кроз једноставан онлине портал. Корисници могу бити сигурни да су ови подаци тачни, ажурни и да их могу користити за доношење важних одлука.

3. Транспортне мреже

Транспортне мреже INSPIRE директива дефинише као „путну, железничку, ваздушну и водену транспортну мрежу, са одговарајућом пратећом инфраструктуром“, укључујући и везе између различитих мрежа. Такође, укључена је и транс-европска транспортна мрежа.

Транспортна компонента треба да се састоји од интегрисаних мрежа које су конзистентне унутар сваке националне границе, али и на европском нивоу. Неопходно је постићи повезивање објеката из различитих мрежа, као што су мултимодални чворови, посебно на локалном нивоу, зарад услова за креирање „интелигентних“ транспортних мрежа. Транспортне мреже такође требају да подржавају референцирање тока саобраћаја и да омогућују сервисе навигације.

Основних пет подтема транспортне мреже су: путна инфраструктура, железничка инфраструктура, водена, ваздушна и кабловска мрежа, укључујући и везе између њих. Ове теме су дефинисане тако да могу бити коришћене заједно да подрже интегрисани приступ транспорту и да могу бити коришћене са другим просторним темама. Евидентно је да постоји велики број апликација које потенцијално могу да користе транспортне мреже.

Специфициран приступ конструисању транспортних мрежа заснива се на INSPIREгенеричком концептуалном моделу, који се ослања на одређене серије ISO 19100 географских стандарда, чиме се поставила добра основа за интероперабилност.

Елементи у мрежи подељени су на чворове, везе, агрегиране везе, површине и тачке. Додатно се транспортне везе могу комбиновати да формирају секвенце транспортних веза или да се те секвенце транспортних мрежа комбинују у сетове транспортних веза. Геометрија ових просторних објеката је: (а) површина, (б) објекти апроксимирани централном линијом, (ц) тачкасти објекти.

4. Студија случаја – друмски саобраћај

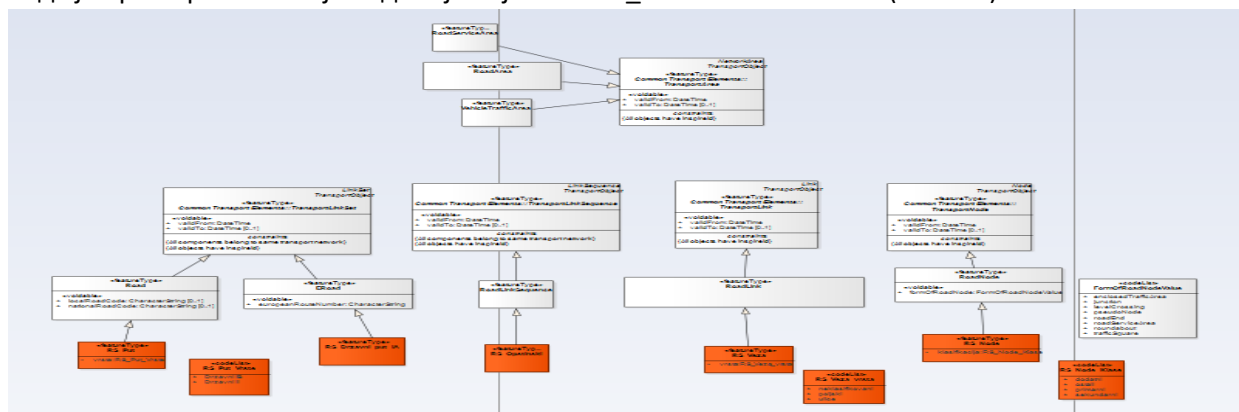
Циљ овог рада јесте пројектовање и креирање геопросторне базе података за смештање података о друмском саобраћају Србије која уважава постојеће захтеве и законе, а у исто време имплементира принципе и правила INSPIRE директиве.

4.1. Концептуална шема

Креирање концептуалне шеме базе података био је први корак и извршено је коришћењем алата Enterprise Architect у складу са ISO 19103 стандардом који специфицира употребу обједињеног језика моделовања (UML).INSPIRE концептуална шема се састоји од класа: *транспортна површина, транспортни чворови, транспортне везе, секвенце транспортних веза, скуп транспортних веза и транспортне осовине.*

Постојећа концептуална шема проширена је према законским одредбама Републике Србије. Категорије путева и чворова према Уредби о категоризацији државних путева. Пuteви: *државни пут I реда* (Link Set), *државни пут II реда* (Link Set), *општински путеви* (Link Sequence), *улице, пољски и неклассификовани путеви* (Link). Чворови: примарни, секундарни, додатни и остали сврставају се у класу Transport Node.

Када је проширена постојећа добијена је нова RS_RoadNetwork шема (слика 1):

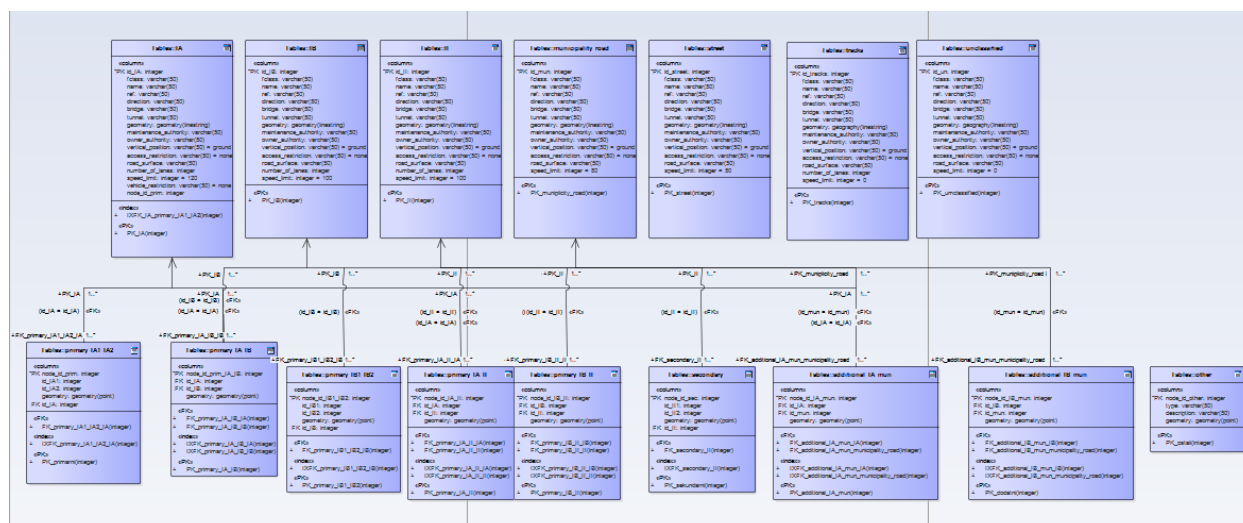


Слика 1 – Концептуална шема

4.2. Физичка шема

Добијена концептуална шема настала проширивањем је високо концептуалног нивоа. Зато је направљена физичка шема коју је могуће превести ради креирања базе података, употребом

софтверског пакета *Enterprise Architect*. Физичка шема је прилагођена реалним подацима и садржи ограничења ради очувања интегритета базе података. Изглед физичке шеме (слика 2):



Слика 2 – Физичка шема

Свака класа пута формира засебну табелу у којој је примарни кључ *id*. Остали атрибути који се јављају за све врсте путева су: *fclass* (текстуални опис класе пута), *name* (назив пута), *ref* (нумеричка ознака пута), *direction* (смер одвијања саобраћаја), *bridge* (постојање мостова), *tunnel* (постојање тунела), *maintenance_authority* (предузеће које одржава путеве), *owner_authority* (предузеће које је власник пута), *vehicle_restriction* (забрана за пролаз одређене врсте возила), *access_restriction* (разлози за забрану коришћења путева), *vertical_position* (ниво на ком је изграђен пут), *road_surface* (површина пута), *number_of_lanes* (број трака), *speed_limit* (ограничење брзине).

Свака класа чворова формира засебну табелу са примарним кључем *node_id*. Остали атрибути су страни кључеви који референцирају на одговарајуће путеве и геометрије те тачке.

Класе су повезане асоцијацијом, а кардиналитети веза су 1..*.

4.3. Креирање базе података

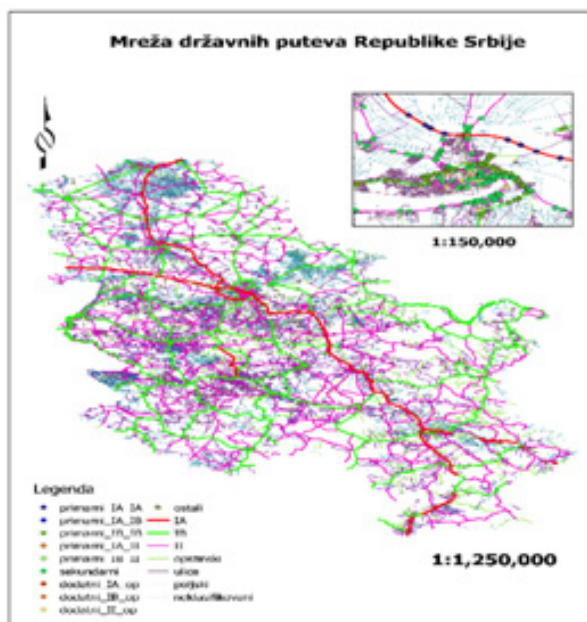
База података је формирана превођењем физичке шеме у DDL (Data Definition Language) скрипт фајл, који је генерисан директно из Enterprise Architect-a. Генерисан DDL код је измењен и прилагођен PostgreSQL бази. Накнадно је додата геометрија за све просторне објекте.

4.4. Подаци – преузимање и обрада

Подаци који су коришћени за попуњавање и тестирање интегритета и конзистентности базе података су отвореног типа и јавно доступни. Преузети су са сервера за преузимање немачке компаније Geofabrik, у формату ESRI Shapefile, а потичу са Open Street Map-a. Могуће је одабрати подручје од интереса, те су за сврху овог рада одабрани подаци који се односе на Републику Србију. Преузети подаци су ажурирани 2017. године, што се могло проверити у метаподацима.

Подаци су се састојали искључиво од линијских сегмената путева. За добијање неопходних чворова за креирану базу користио се софтверски пакет QuantumGIS верзије 2.18.4, помоћу алата Line

Intersecitons. За визуелизацију података креирана је тематска карта у QuantumGIS-у (слика „Мрежа државних путева Републике Србије“ у прилогу, слика 3).



Слика 3 – Тематска карта мреже државних путева Републике Србије

4.5. Убацавање података у базу и приказ

За импортовање података коришћен је софтвер GeoKettle, који служи за миграцију података из различитих извора у жељену базу. GeoKettle омогућава екстракцију података, трансформацију података у циљу исправљања грешака, филтрирање података, промене структуре, прилагођавања стандардима, као и учитавање трансформисаних података у циљани СУБП.

За сваку табелу направљена је трансформација, који се састоји од улазног фајла, трансформације и излазног фајла. Улазни податак је *ESRIShapefile*, трансформација која је коришћена је *Select values*, а излазни фајл је *Table Output*. На излазном филе-у подешени су параметри конекције на базу. Резултат трансформације је попуњена база података.

Пример трансформације за примарне чворове пресека државних путева IA и IB (слика 4) :



Слика4 – GeoKettle трансформација

На слици 5 приказан је један репрезентативни пример табеле у креираној бази података која је попуњена помоћу раније приказане трансформације. Као резултат добија се попуњена табела где су сви подаци из улазног фајла семантички распоређени у одговарајуће колоне у табели. Овако попуњена база података спремна је за будућу употребу.

	the_geom	ref	oneway	maxspeed	id	class	name	bridge	tunnel	direction	maintenance	owner	vertical_posi	access_restr	road_surface	number_of_lan	vehicle_restr
	geometry	text	text	double precis	[PK] text	text	text	text	text	character vai	character vai	character vai	character vai	character vai	character vai	character vary	character vai
1	010500000000	F	0	100059680	motorway_11	F	F	F									
2	010500000000	F	0	100948992	motorway_11	F	F	F									
3	010500000000	F	0	100948994	motorway_11	F	F	F									
4	010500000000	B	0	100948995	motorway_11	F	F	F									
5	010500000000	F	0	100948996	motorway_11	F	F	F									
6	010500000000	B	0	100948998	motorway_11	T	F	F									
7	010500000000	F	0	100948999	motorway_11	F	F	F									
8	010500000000A1	F	120	101061891	motorway	F	F	F									
9	010500000000A1	F	0	101061950	motorway	T	F	F									
10	010500000000A1	F	0	101062036	motorway	F	F	F									
11	010500000000A1	F	120	101062116	motorway	F	F	F									
12	010500000000A1	F	0	101062133	motorway	T	F	F									
13	010500000000A1	F	0	101062143	motorway	T	F	F									
14	010500000000A1	F	120	101062170	motorway	T	F	F									
15	010500000000A4	F	0	101148910	motorway	F	F	F									

Слика 5 – Приказ успешно извршене трансформације података и попуњене табеле

5.3. Закључак

Идеја INSPIRE директива је постизање интероперабилности, лакше размене, приступа и ажурирања геоподатака на нивоу европске заједнице зарад опште добробити разноликих струка и организација, али и сигурности обичних људи. Зато је неопходно, кроз низ стандарда и законских одредби омогућити да разумљивост подака широм света. Тема транспортне мреже и подтема друмски саобраћај представљају кључне елементе у инфраструктури геопросторних података. Широки спектар употребе испуњава очекивања различите групе корисника из области пољопривреде, управљања ризицима, заштите животне средине, управљања јавним земљиштем, просторног планирања и наравно у управљању и планирању саобраћаја. Креирањем модела података путне инфраструктуре и других облика саобраћаја Србија ће учинити велики корак у процесу придруживању INSPIRE систему.

Литература

INSPIRE Thematic Working Group *Transport Networks*, D2.8.I.7 INSPIRE Data Specification on *Transport Networks* – Guidelines, 2014, 246 strana.

<http://inspire.jrc.ec.europa.eu>

<http://www.rgz.gov.rs>

<https://www.geofabrik.de/data/download.html> (преузето 3. марта 2017.)

Стратегија развоја железничког, друмског, водног, ваздушног и интермодалног транспорта у Републици Србији од 2008. до 2015. године (Сл. Гласник РС, број 55/05, 71/05 – исправка и 101/07)

Правилник о начину означавања државних путева, садржини евиденције, начину вођења евиденције, начину прикупљања, односно објављивања података, као и условима коришћења података из евиденције о државним путевима (Сл. Гласник РС, број 50, од 18. маја 2012.)

Уредба о категоризацији државних путева (Сл. Гласник РС, број 14/2012)

Data Modeling of Road Traffic in Accordance with the INSPIRE Directive - Dusan Jovanovic, Miro Govedarica, Ivan Alargic, Vladimir Pajic.

ИЗРАДА МОДЕЛА ПЛАВЉЕЊА ТЕРЕНА ДИЈЕЛА ТОКА РИЈЕКЕ ДУНАВ

Игор Кузмановић¹, Милорад Божић²

Апстракт

Тема овог рада је израда модела плављења терена непосредно уз ток ријеке Дунав, на просторном локалитету у Новом Саду. У раду се говори и о примјени ГИС-а у процјени ризика и управљању у условима природних непогода. Рад је конципиран тако да се у уводном дијелу дефинише појам поплава, затим сама суштина рада и предмет истраживања а односи се на израду модела плављења терена уз помоћ различитих ГИС софтвера. Подаци су представљени аналитички и графички корак по корак приликом израде модела.

Од софтверских пакета у раду су кориштени *ARC-GIS 10.2.2.* и *HEC-RAS 4.1.0.* Програм *HEC-RAS* се користи за моделовање и израчунавање једнодимензионалног хидролошког протицаја вода кроз ријеке и канале. Софтверски програм *ARC-GIS* представља систем који прикупља, смјешта, анализира, управља и визуализира податке који су повезани са локацијом. Да би се могло приступити изради модела плављења терена потребно је имати одговарајуће улазне податке, у нашем случају то су топографска подлога терена и дигитални модел терена, односно DEM.

Интеграцијом ова два софтверска пакета и улазних података, успјешно је реализован модел плављења терена, на основу којег се могу вршити детаљне просторне анализе.

Кључне ријечи: модел, поплазни талас, ГИС, Нови Сад.

CREATING A MODEL OF THE FLOODING TERRAIN ALONG TO THE DANUBE RIVER

Abstract

The theme of this paper is creating a model of the flooding terrain along to the Danube River, located in Novi Sad. In this paper is also talked about the application of GIS in risk assessment and management in terms of natural disasters. The notion of flood is defined in the first part of the paper, then the essence of the work and the subject of research relating to creating a flooding model of the terrain using various GIS software. The data are presented analytically and graphically step by step, through the model.

Software packages, that were used in this paper, were *ARC-GIS 10.2.2.* and *HEC-RAS 4.1.0.* Program *HEC-RAS* is used for modeling and calculation of a one-dimensional hydrologic flow of water through rivers and canals. Software program *ARC-GIS* is a system that collects, locates, analyzes, manages and visualizes the data related with the location. To be able to draw up a flooding model of the terrain it is necessary to have appropriate input data, in our case it is the topographical maps of terrain and digital terrain model, or DEM.

Thanks to integration of these two software packages and input data, it was successfully realized flooding model of the terrain, and it gives us a chance to make detailed spatial analysis.

Key words: model, flood wave, GIS, Novi Sad.

ПОПЛАВЕ

Појам поплава представља природну појаву која означава неуобичајено висок водостај у ријекама и језерима, због којег се вода из корита или језерске увале прелива преко обале те плави околно подручје. Такође означава и нешто рјеђу појаву и обично краткотрајнију појаву која се догађа на обалама мора.

Узроци поплава ријека и језера најчешће су високе оборине, односно нагло топљење снијега и леда, док је код мора и великих језера узрок најчешће потрес, неуобичајено снажна олуја или дјеловање вулкана.

С обзиром на вријеме формирања воденог таласа поплаве се могу разврстати на:

- Мирне поплаве – поплаве на великим ријекама код којих је потребно десет и више сати за формирање великог воденог таласа;
- Бујичне поплаве – поплаве на брдским водотоцима код којих се формира велики водени талас за мање од десет сати;
- Акцидентне поплаве – поплаве код којих се тренутно формира велики водени талас рушењем водопривредних или хидроенергетских објеката.

Као узрок настанка поплавног таласа, поред природних, могу бити и антропогени фактори. Они су многобројни, а неки од њих су:

- Рушење брана и устава на ријекама и у сливу;
- Интензивирање отицања воде са слива услед крчења шума и уништавања друге природне вегетације као услед повећања површина са повећањим коефицијентима отицаја и повећаним брзинама отицања вода у односу на природно стање у сливу;
- Искључене раније плављених површина (инундација), односно изградња одбрамбених насипа уз основно корито водотока;
- Изградња брана, устава, мостова и других објеката који проузрокују повишење нивоа великих вода у односу на природно стање;
- Таложење наноса у коритима водотока стварајући такозвани додатни успор;
- Одлагање отпадних материјала у ријечна корита и проточне инундације, као и неконтролисана изградња објеката у проточним инундацијама;
- Неправилно управљање акумулацијама, ретензијама, растеретним каналима, уставама и другим објектима којима се мијења природни или пројектовани вјештачки режим вода.

Глобалне климатске промјене ће, према садашњим прогнозама изазвати у будућности веће и дуже суше, али и чешће и веће велике водотоке. Утицаји ових промјена на велике воде конкретних водотока се тренутно не могу квантификовати.

ИЗРАДА МОДЕЛА ПЛАВЉЕЊА ТЕРЕНА ДИЈЕЛА ТОКА РИЈЕКЕ ДУНАВ

У овом дијелу рада кроз карте и појашњења истих, биће представљен суштински дио рада, а то је израда модела плављења терена, користећи улазне податке, топографску карту и дигитални модел терена, уз помоћ софтвера *ARC-GIS* и *HEC-RAS*.

Први корак за израду модела је учитавање слојева топографске карте и дигиталног модела терена у *ARC-GIS*.

Предметно подручје, као што се види на Карти 1. обухвата ток ријеке Дунав непосредно пред самим градом, односно од Бачке Паланке до Новог Сада. На лијевој обали Дунава се налази равничарски дио града (Бачка), док је на десној обали, на обронцима Фрушке Горе, смјештен брдовити дио града

(Срем). Надморска висина са бачке стране је око 70-80м, док се са сремске стране креће око 350 метара.

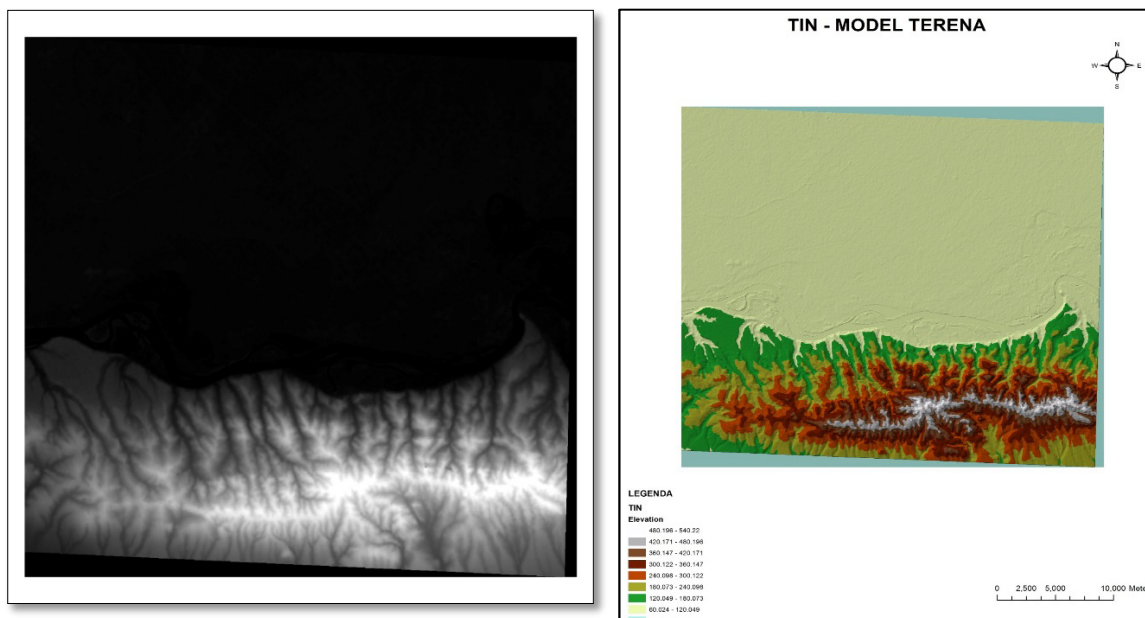
Карта 1. Топографска подлога проучаваног подручја



Извор: Аутор – софтвер ARC-GIS 10.2.2.

Након тога се учитава дигитални модел терена (DEM), који је потребно конвертовати у TIN (Triangulated Irregular Network) што представља неправилну мрежу троуглова. То се ради помоћу Arc Toolbox и опције Conversion from Raster to TIN.

Карта 2. DEM и TIN модели терена



Извор: Аутор – софтвер ARC-GIS 10.2.2.

На Карти 2. се може примјетити разлика у надморској висини терена на лијевој и десној обали Дунава. Лијева обала има равничарски рељеф терена, док је на десној обали он брдовит.

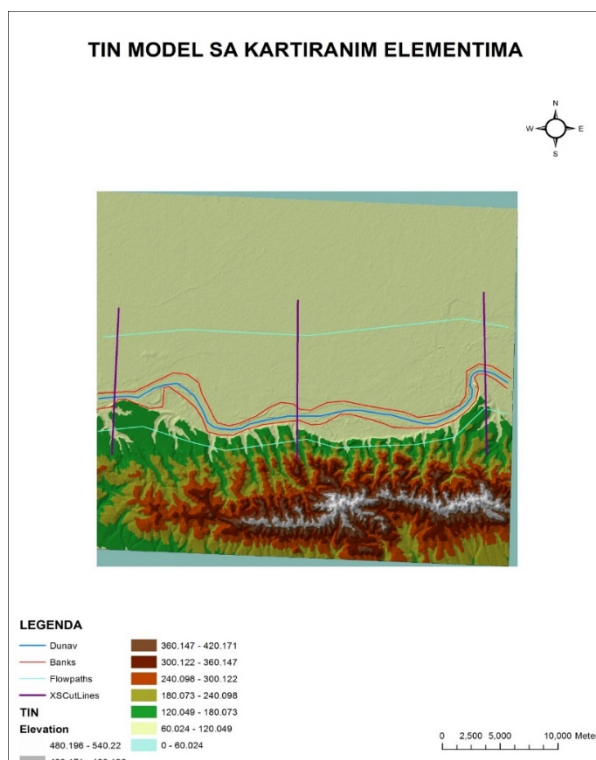
Следећи корак је укључивање екстензије *HEC-geoRAS*, помоћу којег ћемо уцртати потребне елементе за израду модела плављења. То су ток ријеке (*Stream*), обале ријеке (*Banks*), правац поплавног таласа (*Flowpaths*) и попречне пресеке тока (*XY cut lines*).

Карта 3. TIN модел терена са картираним елементима

Прво мапирамо ријечни ток, којем је потребно дати назив, у овом случају то је ријека Дунав. Након тога уцртавамо обале ријечног тока почевши од десне па затим лијеву обалу ријеке. Наредни елемент који уцртавамо јесте ток плављења поплавног таласа. Када се уцрта ток поплавног таласа, потребно је одредити десну и лијеву страну таласа. Последњи елемент који уцртавамо на карту су попречни пресеци ријечног тока.

Резултат је синтезна карта са дигиталним моделом терена и свим потребним елементима за израду модела плављења терена.

Након тога уз помоћ екстензије *HEC-geo RAS* израчунаћемо основне топошке елементе, које затим експортујемо у *HEC-RAS*.

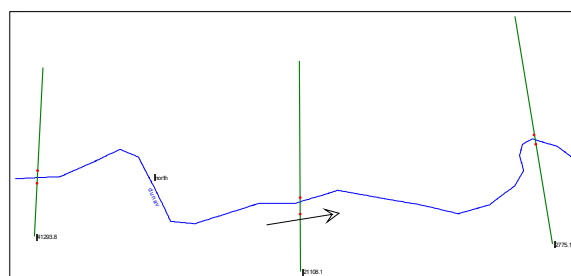


Извор: Аутор – софтвер ARC-GIS 10.2.2

Када учитамо податке у *HEC-RAS*, постепеним поступцима израчунаћемо потребне елементе помоћу којих ћемо доћи до коначног модела плављења. Прво што учитавамо су геометријски подаци.

Слика 1. Једнодимензионални приказ модела у *HEC-RAS*

Након тога требамо одредити Манингов коефицијент за ток ријеке. Манингов коефицијент (*Manning's*) хrapавости, један је од коефицијената губитка енергије, описује губитак енергије због трења воде и корита отвореног водотока.



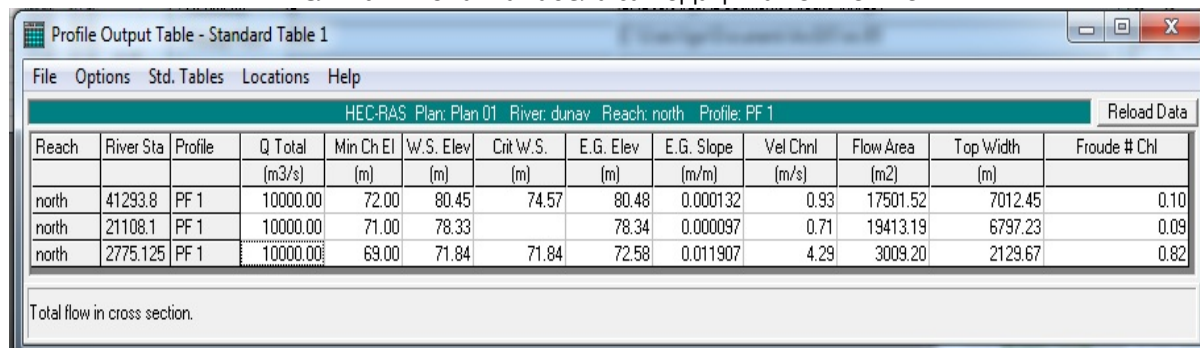
Извор: Аутор – софтвер *HEC-RAS*

Варира и зависи од више фактора као што су површинска хrapавост, вегетација и обраслост корита, неправилности канала, гранања или спајања водотока, препрека, величине и облика канала, висине воде и протока, утицаја температуре, ерозије и других. За дати водоток Дунава, произвољно смо одредили вриједност коефицијента од 0.05.

Након уношења Манинговог коефицијента отпора, потребно је унијети и вриједност протицаја ријеке. За Дунав смо одредили да је протицај око $10.000 \text{ m}^3/\text{s}$.

Када су унесени сви потребни елементи у HEC-RAS, покрећемо симулацију поплавног таласа. На крају можемо приказати коначну табелу са свим подацима о вриједности протицаја, нагибу терена, брзини поплавног таласа, површини поплавног подручја и другим.

Слика 2. Коначна табела са подацима из HEC-RAS



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: dunav Reach: north Profile: PF 1												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
north	41293.8	PF 1	10000.00	72.00	80.45	74.57	80.48	0.000132	0.93	17501.52	7012.45	0.10
north	21108.1	PF 1	10000.00	71.00	78.33		78.34	0.000097	0.71	19413.19	6797.23	0.09
north	2775.125	PF 1	10000.00	69.00	71.84	71.84	72.58	0.011907	4.29	3009.20	2129.67	0.82

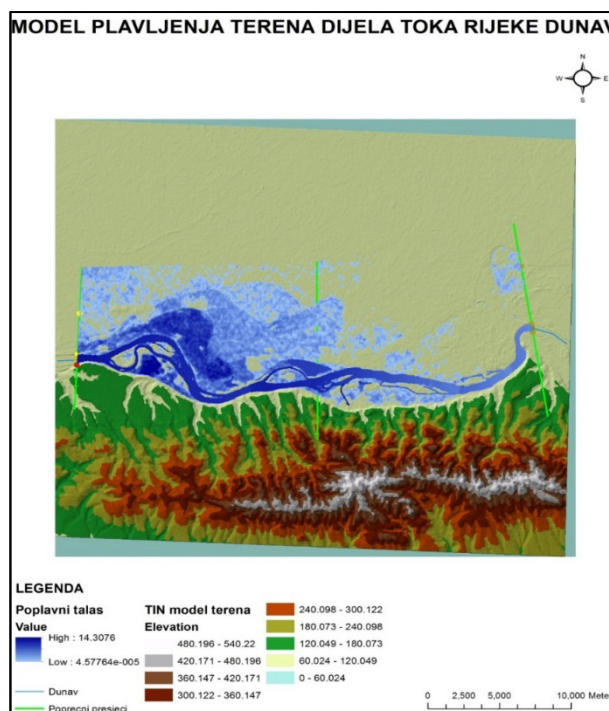
Total flow in cross section.

Извор: Аутор – софтвер HEC-RAS

Коначно дате податке из HEC-RAS програма експортујемо поново у ARC-GIS у којем ћемо добити приказ модела поплавног таласа.

Карта 4. Модел плављења терена дијела тока ријеке Дунав

Интеграцијом два софтвера ARC-GIS и HEC-RAS добили смо коначан изглед модела плављења терена. Ако анализирамо добијену карту можемо одредити која је то површина која ће бити захваћена поплавним таласом, гдје је највећа вриједност поплавног таласа и можемо одредити мјеста испуштања вишка воде из водотока за ублажавања дејства поплавног таласа и умањење посљедица по становништво и материјална добра.



Извор: Аутор – софтвер ARC-GIS 10.2.2

ЗАКЉУЧАК

У овом раду, уз помоћ софтвера *ARC-GIS* и додатка *HEC-RAS*, извршили смо симулацију плављења терена, на потезу од Бачке Паланке до Новог Сада уз ријеку Дунав. Користећи се овим алатима најприје смо направили рељефни модел проучаваног простора. Одредили надморску висину терена и правац тока ријеке. Након чега смо, симулирајући водостај Дунава одредили површину терена и удаљеност крајње тачке која би потенцијално била захваћена плавним таласом, као и простор гдје би смо требали испустити вишак воде.

У овом примјеру као потенцијалну опасност имали смо град Нови Сад, чијим плављењем би смо имали несагладиве посљедице. Због тога, важну улогу има управо тај потенцијални простор за испуштање вишка воде. У случају великих вода, неопходно је вршити оне активности којим би се потенцијална штета отклонила или смањила колико би то било могуће.

Основни закључак је да могућност моделовања потенцијалних ризика и анализирање тих модела представља велику предност примјене ГИС софтверских алата у управљању ризицима и доношењу правовремених одлука у условима природних непогода и других катастрофа.

ЛИТЕРАТУРА

Лазаревић, Р. (2000): *Геоморфологија (универзитетски уџбеник)*, Географски факултет, Универзитет у Београду, Београд;

Кукрика, М. (2000): *Географски информациони систем*, Географски факултет, Универзитет у Београду, Београд;

Софтери: *ARC-GIS 10.2.2.* и *HEC-RAS 4.1.0.*

СПИСАК ПРИЛОГА

Карта 1. Топографска подлога проучаваног подручја

Карта 2. *DEM* и *TIN* модели терена

Карта 3. *TIN* модел терена са картираним елементима

Карта 4. Модел плављења терена дијела тока ријеке Дунав

Слика 1. Једнодимензионални приказ модела у *HEC-RAS*

Слика 2. Коначна табела са подацима из *HEC-RAS*.

ПОСТУПАК ПОЛУАУТОМАТСКЕ ВЕКТОРИЗАЦИЈЕ РАСТЕРА И ЕКСТРАКЦИЈА ТАЧАКА ИЗ ПОЛИГОНА У QUANTUM GIS -У И OSGEO4WSHELL -У ПРИМЕНОМ GDAL БИБЛИОТЕКЕ

Милош Нинковић¹, Младен Арсић², Сандра Козомара³, Сандра Врљановић⁴, Ђорђе Чолаковић⁵, Драгана Рашковић⁶, Андрија Милић⁷

Апстракт

Растерски подаци представљају полазну основу у многим ГИС пројектима, чинећи подлогу на чијим информацијама се базирају почетна истраживања и даљом обрадом добијају подаци за употребу. У овом раду је презентован поступак полуаутоматске векторизације садржаја растерске подлоге и издвајање тачака векторских елемената, користећи радно окружење *Quantum GIS-a* (у даљем тексту QGIS). У циљу полуаутоматског процеса векторизације и могућности обраде већег броја растера приказан је поступак рада у *OSGeo4WShell*-у. На овај начин се за релативно кратко време са растерске подлоге добија велики број векторских података који могу да се мењују и допуњују. Предност оваквог поступка векторизације огледа се у чињеници да се користи бесплатни "Open Source" апликативни софтвер.

Кључне речи: Растер, Векторизација, Екстракција тачака, *OSGeo4WShell*, *GDAL* функције.

THE AUTO VECTORIZATION OF RASTER AND EXTRACTION POINTS OF THE POLYGONS IN QUANTUM GIS AND OSGEO4WSHELL USING GDAL LIBRARY

Abstrakt

Raster data represent a starting point for many GIS projects, making the source of information for initial research and processing the data for further use. In this paper, we present procedure of semi-automatic vectorization content of raster and extracting the points as vector elements, using environment of Quantum GIS software. In order to automate the process of vectorization and the ability to process a large number of raster, the procedure work in *OSGeo4WShell* software. In this way, for a relatively short time we receive from raster, a large number of vector data that can be exchanged and editing. The advantage of this type of vectorization is reflected in the fact that it uses free "Open Source" software application.

Keywords: Raster, Vectorization, Extraction points, *OSGeo4WShell*, *GDAL* function.

1. УВОД

Примена растерских података у Географским информационим системима (ГИС-у даљем тексту) је од великог значаја, јер представљају полазну основу за израду пројеката. Иако су растери подаци који не могу да се мењају (едитују) за разлику од векторских података, они као такви чине неопходан извор у пружању информација.

Растерски подаци се добијају терестичким, аерофотограметријским и сателитским снимањем објеката, појава и процеса у простору. Растерски подаци се пројектују на 2D – дводимензионалну раван што представља карту и 3D моделе. Карте могу бити тематске и топографске различитих размера (крупне и ситне), шеме, катастарски и индустријски планови и сателитски снимци. Примена растера у ГИС-у обухвата широку лепезу делатности и занимања. Обрадом растера поступком векторизације добијају се векторски подаци (*shapefile*-шејпфајлови) за употребу који имају могућност едитовања (измена и допуна садржаја).

OSGeo4WShell је пратећа апликација која се инсталира у пакету са инсталацијом *Quantum GIS-a*. То је дистрибуција широког скупа бинарних "Open Source" геопросторних софтвера за "Windows"

¹Hyperoptic Ltd., Puškinova 17, milos.ninkovic@hyperoptic.com

²Hyperoptic Ltd., Puškinova 17, mladen.arsic@hyperoptic.com

³Hyperoptic Ltd., Puškinova 17, sandra.kozomara@hyperoptic.com

⁴Hyperoptic Ltd., Puškinova 17, sandra.vrljanovic@hyperoptic.com

⁵Hyperoptic Ltd., Puškinova 17, djordje.colakovic@hyperoptic.com

⁶Hyperoptic Ltd., Puškinova 17, dragana.raskovic@hyperoptic.com

⁷Hyperoptic Ltd., Puškinova 17, andrija.milic@hyperoptic.com

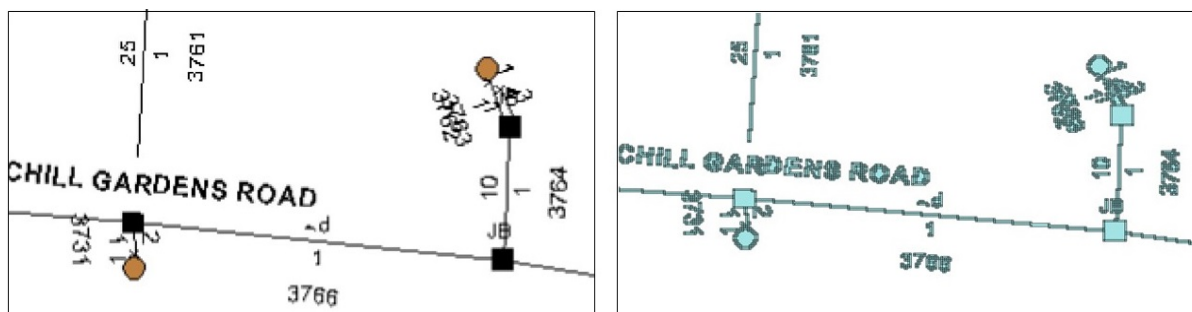
окружење. Овај пројекат је под окриљем “Open Source Geospatial Foundation-OSGeo” непрофитне организације чија је мисија подстицање глобалног усвајања отворених геопросторних технологија “open geospatial technology” са циљем да свако може да користи и доприноси даљем развоју ових технологија. QGIS и OSGeo4WShell користе библиотеку за манипулацију просторних података (Geospatial Data Abstraction Library - “GDAL” у даљем тексту). Ова библиотека представља модел за манипулацију растерским подацима и модел за манипулацију векторским подацима при позивању апликације и подржава све формате, са командном линијом за трансформацију и обраду података. GDAL функције у извесној мери користе сви “Open Source” софтвери за читање и писање података.

2. ВЕКТОРИЗАЦИЈА РАСТЕРА У QGIS-У

Поступак векторизације растера је могуће аутоматизовати користећи доступне опције за обраду растера у падајућем менију “Raster” на командној линији програма QGIS-a. У зависности од потребе формирања векторских података, односно од типа података који желимо да са растера пребацимо у вектор (тачка, линија или полигон) могуће је претходно припремити растер поступком рекласификације. Рекласификација растера је промена у највећем броју случајева смањивање вредности ћелија растера на вредности неколико класа. Рекласификација је поступак који се често користи приликом израде дигиталног елевациони модела - DEM (Digital Elevation Model).

У овом раду приказаћемо поступак полуаутоматске векторизације једног растера у QGIS-у и аутоматизовани поступак векторизације и екстракције тачака из полигона, за низ (више) растера у OSGeo4WShell-у.

Први корак векторизације растера се односи на учитавање геореференциране подлоге у QGIS, потом из падајућег менија “Raster” на командној линији одабира се опција “Конверзије (Conversion)” и опција “Полигонизација (Polygonize-Raster to Vector)”. У прозору полигонизације подесити “Input” улазни растер који ће бити вектопризовани “Output” локацију где ће бити сачуван будући векторски подаци-шејпфајл (shapefile). Трајање процеса конверзије растера у полигоне зависи од величине и обима садржаја на растеру, што је више садржаја биће потребно више времена за њихову векторизацију.



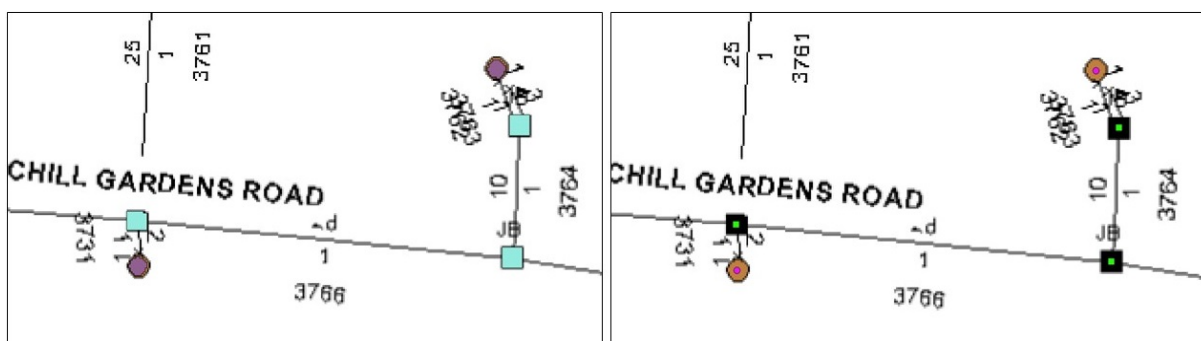
Слика 1. Растер пре векторизације (лево) и креирани векторски податак-shape филе (десно)

Креирани векторски подаци садрже колону дигиталног броја (digital number - “DN” у даљем тексту) у табели атрибута, који означава пренесену вредност са ћелије на растеру. У случају као на слици 1. лево, сигнатуре црних квадрата на растеру представљају ћелије које имају вредност “0” нула, ти квадрати у векторском облику такође имају вредност нула (“DN=0”), слика десно. Сигнатура наранџастог круга на растеру чине ћелије чије су вредности “192”, као и вредности кружних полигона (“DN=192”). Остали садржаји на растеру крећу се у вредности од 0 до 255. Цео растер има опсег вредности од 0 што представља потпуно црне елементе до 255 што чини белу позадину. Приликом процеса векторизације све вредности ћелија на растеру бивају прекопиране на векторске елементе-полигоне у виду дигиталног броја (DN).

На основу ових вредности ћелија на растеру и дигиталних бројева на вектору могуће је извршити издвајање жељених елемената (у овом случају квадрата и кругова). Користећи опцију селекције атрибута помоћу израза (“Select features using an expression”), селектоваћемо квадрате и кругове тако што задајемо упит означавања вредности “DN=0 и DN=192”. Селектоване податке копирамо у

нови креирани *shapefile*. Помоћу алатке *info tool-a* врши се провера величине полигона тако што се установљава најчешћа површина полигона-квадратића који представљају сигнатуру од интереса. У табели атрибута неопходно је додати колону која ће израчунати површину свих полигона. Након тога врши се селекција атрибута помоћу израза у коме се селекују све вредности које имају мању површину од вредности полигона од интереса (квадратића). Селектовани садржај се брише након покретања алатке за едитовање. Исти поступак селекције и брисања непотребних полигона се врши и за вредности веће од површине полигона-квадратића који представљају сигнатуру од интереса (Нпр. просечне вредности полигона квадратића су 0.90m, све вредности које су мање (< 0.80) или веће (> 0.99) се бришу).

Преостали садржај квадратића који није избрисан подлеже поступку екстракције центроида из полигона, што уједно представља пребацивање полигона у тачке и то на следећи начин; На командној линији бира се опција "Vector" падајући мени, затим "Geometry Tools" и функција "Polygone Centroids". Сетују се улазни подаци за обраду "Input" (што представља *layer* квадратића-полигони) и излазни подаци "Output point shapefile" (финални *layer* квадратића-тачке).



За сваки растер ће бити формиран по један *shapefile*, наредни корак је да се сви *shapefile*-ови споје у један јединствени *shapefile*. За овај поступак се користи функција *ogr2ogr* и на слици 5. се може видети њена употреба над више *shapefile*-ова:

```
C:\Users\mladen.arsic\Desktop\Exchange_Areas_Centroids\dsm_final>for %i in (*.shp) do
ogr2ogr -update -append merge.shp %i -nln merge
```

Слика 5. Изглед функције *ogr2ogr*

4. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

У овом раду су приказани примери полуаутоматске векторизације растера кроз два различита софтверска решења. У *QGIS*-у поступак векторизације растера се одвија корак по корак и ограничен је на појединачно обрађивање растера. Насупрот томе применом истих процедура *GDAL* функција у *OSGeo4WShell*-у се успоставља полуаутоматски процес векторизације више растера, што у значајној мери чини уштеду у времену у поређењу са поступком у *QGIS*-у и још више у поступку ручне векторизације растера. Рад у *OSGeo4WShell*-у је робустнији и процеси не “пуцају” услед велике количине података, а процесирање је брже него у *QGIS*-у. За потребе израде овог рада, одрађен је експеримент поступка векторизације за 1713 растера (планова-карата) из којих је екстраковано 410 000 тачака (вектора). Временски оквир за израду полуаутоматске векторизације и екстракције тачака је око 20 сати. Оно што је значајно напоменути је чињеница да грешка која се јавља при поступцима векторизације и екстракције тачакао бухвата до 5% садржаја карте. Ове грешке које су најчешће чине дуплиране тачке на спојевима два листа растера, могуће је једноставно уклонити даљом обрадом векторских података. Овим експериментом смо доказали како се аутоматизовањем процесирања растера постиже висок степен ефикасности у добијању жељених резултата за изузетно кратко време. Из горе наведених поступака се закључује да примена “*Open Source*” софтвера представља алтернативу у коришћењу информационих технологија, што омогућава константан раст и даљи развој ове ГИС заједнице.

5. ИЗВОРИ

1. <https://trac.osgeo.org/osgeo4w/>
2. <http://www.gdal.org/>

АНАЛИЗА ПОГОДНОСТИ ТЕРЕНА ЗА ЛОЦИРАЊЕ ПЧЕЛИЊАКА УЗ ПОМОЋ ГИС АЛАТА У ОПШТИНИ ЛЕСКОВАЦ

Младеновић Никола¹

Апстракт

Познато је да пчеларство као грана пољопривреде има великог значаја, не само по питању директне користи пчеларства као што су мед, пчелињи восак, прополис, пчелињи отров, цветни прах већ и по питању индиректне користи у коју спада опрашивање биљака. У овом раду, коришћени су и анализирани бројни подаци који су битни за лоцирање пчелињака на територији општине Лесковац. Помоћу ГИС алата обављене су бројне просторне анализе и упите уз помоћ којих су добијени задовољавајући резултати. Значајни просторни подаци добијени су проучавањем карте намене земљишта из CORINE Land Cover базе податка, нагиба и експозиције са дигиталног модела терена, затим карата насеља, саобраћајница и депоније из SEPA базе података са одговарајућим "буфер" зонама око истих. Због саме природе пчеларства најважнији фактори ове анализе су намена земљишта, пре свега присутност вегетације и шумског покривача који је битан за испашу пчела и експозиција терена због осунчаности. Ова два фактора у комбинацији са осталим анализираним факторима дају реалну слику простора који је погодан за лоцирање пчелињака.

Кључне речи: Лоцирање пчелињака, ГИС алат, експозиција терена, угао нагиба, одлике вегетационог покривача

ANALYSIS SUITABILITY OF THE TERRAIN FOR LOCATE THE APIARIES IN THE MUNICIPALITY OF LESKOVAC WITH GIS TOOLS

Abstract

It is known that beekeeping as a branch of agriculture has great importance, not only in terms of a direct benefit such as honey, beeswax, propolis, bee venom, pollen, but also in terms of the indirect benefits which includes pollination. In this study were used and analyzed lot of data that are important for locating apiaries in the municipality of Leskovac. Through the use of GIS there have been done many spatial analysis and queries that helped getting satisfying them to get to satisfying results. Important spatial data were obtained by studying the maps of land use of Corine Land Cover databases, slope and the exposure with the digital terrain model, then maps of settlements, and „buffer“ zones around roads, settlements and dump from SEPA database. Because of the nature of beekeeping the most important factors of this analysis are the use of the land, especially the presence of vegetation and forest cover which that is essential for grazing bees and terrain exposure because of insolation. These two factors, combined with other factors analyzed give a realistic picture of the area that is suitable for locating apiaries.

Key words: Locating a apiary, GIS tools, exposure of the terrain, slope, vegetation cover characteristics

Увод

Географски информациони системи у великој мери мењају начин којим се приступа некој анализи, пројекту или проблематици која је везана за одређени простор. Унапређење информационих технологија, посебно током последње деценије, условио је знатне промене у свим сегментима развоја и функционисања савременог друштва. Полазећи од географске локације, ГИС обезбеђује систематично прикупљање и управљање просторним подацима као и повезивање различитих података који су од круцијалног значаја за локалну самоуправу. У просторном планирању логика примене ГИС-а је неоспорна. Самим тим, способност да податке у простору трансформише у релевантне информације представља његову основну вредност и предност (Ђорђевић Ј., Ђорђевић Д., 1996). Познато је да Србија има велики потенцијал у скоро свим сегментима пољопривреде, с тога се правилним управљањем, планирањем и пословањем тај потенцијал може остварити. Географски информациони системи нам у овом случају омогућавају бољу организацију, прецизност и ефикасност у просторној анализи. У овом раду је уз помоћ ГИС алата анализиран простор општине Лесковац како би се утврдила погодност просора за лоцирање пчелињака. Пчелињаци и њихова функција имају велики значај за природу и човека, полинатори, односно пчеле, од виталног су значаја за пољопривреду. Они играју значајну улогу у биљној производњи и представљају главни

¹Студент, Географски факултет, Студентски трг 3/3, nikolamladenovich94@gmail.com

ослонац за успех у пољопривреди. Ефикасно пчеларство, развој и управљање у пољопривреди се углавном базира на пчелињим врстама, категоризацију станишта и локација пчелињака. С друге стране, Географски информациони системи (ГИС) су веома важан алат за планирање и управљање земљиштем. Они такође помажу доносиоцима одлука да буду ефикаснији и доносе исправне одлуке (Murray et al, 2009). У циљу боље профитабилности у овој важној активности, која зависи природних ресурса, постаје важно да се развију алати и механизми за планирање, управљање и одлучивање за рад у пчеларству.

Опште карактеристике општине Лесковац

Општина Лесковац се налази у југоисточном делу Србије, заузима површину од 1025 km² и једна је од највећих општина у Србији. Сам положај општине Лесковац чини је транзитним центром који повезује северозапад Европе са југом Европе. Кроз Лесковац пролази међународни пружни правац Београд-Атина. Лесковачка котлина је пространа котлина на југу Србије у композитној долини Јужне Мораве, која углавном захвата територију општине Лесковац, по којој је и добила назив. На југу почиње од Грделичке клисуре, а завршава се Печењевачким сужењем код места Печењевце. Само подручје града се налази на надморској висини од 210 до 240 метара и смештено је у плодној котлини коју оивичавају Бабичка гора (1098м) на североистоку, Селичевица (903) и Сува планина на истоку, са западне стране Лесковац ограничавају Радан планина (1409), Пасјача и Кукавица (1442м) и планина Чемерник (1638) на југу. На северу је отворена према нишкој котлини, а на југу преко Грделичке клисуре према врањско-бујановачкој котлини (Ћирић М., 2013).

Општина Лесковац има 144 насељена места па је самим тим најразуђенија општина у Србији, највећи број насеља је руралног типа, а постоје и три градска насеља, а то су : Град Лесковац, Грделица и Вучје. Град Лесковац је такође административни центар Јабланичког округа у ком спадају општине: Медвеђа, Бојник, Лебане, Лесковац, Власотинце и Црна Трава.

Крајње тачке општине су: најсевернија- 21°53'36'', 43°10'20'', најисточнија- 22°13'47'', 42°48'19'', најјужнија- 21°42'41'', 42°41'30'', најзападнија- 2°42'36'', 42°41'41''. Општина Лесковац се граничи на северу са општинама Житорађа, Дољевац и Гаџин Хан, на истоку са општином Власотинце и Црном Травом, на југу са општином Валдичин Хан и Врањем, и на истоку са општинама Лебане и Бојник.

Материјал и методе

Материјал који је коришћен за израду овог рада је преузет из Corine Land Cover ², вектори саобраћајница су преузети из веб базе у Quantum GIS-у, затим база дигитализованих депонија,³ тридесетометарски дигитални модел терена⁴. Подаци из Corine Land Cover програма су коришћени за одређивање намене земљишта и локације погодне вегетације за пчелињу испашу. Површине под ливадама, листопадним, четинарским и мешовитим шумама уз одговарајуће експозиције терена су најповољније за лоцирање пчелињака на подручју општине Лесковац, па су из тог разлога локације ових површина одређивале и на основу нагиба и експозиције терена који је добијен обрадом DEM-а (Digital elevation model). Експозиција терена представља оријентацију нагиба терена у односу на стране света. У дигиталном моделу терена се прорачунава за сваки троугао у DEM-у или за сваку ћелију растера грида. Експозиција терена може имати вредности од 0⁰ (правац севера) - 360⁰ (опет правац севера). Вредност сваке ћелије грида експозиције указује на оријентацију површи терена у зависности од угла нагиба. (Уколико је терен раван, то значи да је неекспониран и за његову вредност се узима вредност (-1). У овм случају експозиција се добија операцијом Aspect која се налази у менију *Surface analysis* па затим *Topographic variables* у софтверу

² CORINE (Coordination of Information on the Environment) Land Cover – геопросторна база података о начину коришћења земљишта Европске агенције за заштиту животне средине (ЕЕА).

³ SEPA- агенција за заштиту животне средине

⁴ <https://earthexplorer.usgs.gov/>

Idrisi. Експозиција терена је веома битна како би пчеле користиле мање енергије за грејање и хлађење кошнице најповољније експозиције су јужне и југоисточне⁵.

Оријентација терена	Ознака	Степен
Неекспониран	Flat	-1
Север	N	0-22.5
Североисток	NE	22.5-67.5
Исток	E	67.5-112.5
Југоисток	SE	112.5-157.5
Југ	S	157.5-202.5
Југозапад	SW	202.5-247.5
Запад	W	247.5-292.5
Северозапад	NW	292.5-337.5
Север	N	337.5-360

Табела 1 Класификација експозиције терена (Костић М., Гиговић Љ., Продановић Г.)

Нагиб терена се добија операцијом *Slope* која се налази у менију *Surface analysis* па затим *Topographic variables* у софтверу Idrisi. Нагиб терена је важан пре свега због оцењивање кошница уколико кишница доспе у кошницу али и за формирање вегетационог покривача. Како би се утврдиле најповољније локације узета је у обзир и близина насеља која су дигитализована са Google Eartha-а. Како би се одредиле најповољније локације узета је у обзир и удаљеност насеља јер то омогућава пчелама несметани рад. Насеља су методом полигона дигитализована са сателитског снимка у Google Eartha-у, и на основу „бафер“ зона око насеља са раздаљином од 1000 м покривена је читава територија општине Лесковац.

Главне саобраћајнице су преузете са веб базе Quantum GIS-а (који на основу координата општине преузима векторе као линије, тачке и полигоне), и око истих креиране су „бафер“ зоне са раздаљином од 1000 м, где је утврђено да су најпогодније зоне од 4000 м због најмањег интензитета аерозагађења. „Бафер“ зоне су такође креиране око већих речних токова који су дигитализовани методом полигоних линија са топографских карата 1:50000. Зоне су креиране такође на раздаљини од 1000 м, с тим што су као најповољније локације биле са удаљеношћу до 1000 м, а најнеповољније до 12000 м. Близина речног тока код лоцирања пчелињака има велики значај због захватања воде. Речни токови на територији општине Лесковац су окарактерисани као „сушице“ што значи да често пресуше лети и немају велики водостај што је битно јер се пчеле не утапају. Удаљеност од депонија је још један кључни фактор, јер загађена животна средина утиче на здравље пчела и њихову продуктивност, према томе је искоришћена SEPA база депоније око које су израђене „бафер“ зоне са удаљеношћу од 1000 м преко површине целе општине. Такође, методом полигоних тачака дигитализоване су мање дивље депоније које нису постојале у бази. Сви ови вектори који су израђени у софтверу Geomedia и Quantum GIS конвертовани су у растере у софтверу Idrisi, а затим методом класификације су издвојени и вредновани терени по свим критеријумима (Коришћење простора, угао нагиба, експозиција терена, удаљеност од саобраћајнице, близина речног тока, удаљеност од насеља и депонија).

На основу свих резултата који су добијени овом методом израђена је синтезна карта најпогоднијих локација за развој сточарства, по следећој формули:

$$P = \frac{2 * A + 1,5 * B + 2 * C + D + E + F + G}{\Sigma}$$

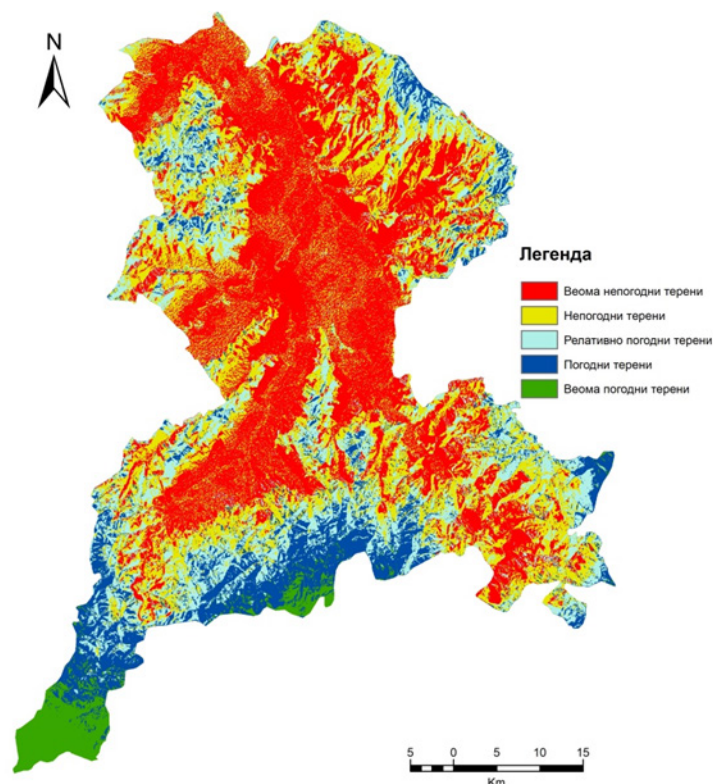
⁵ Стаменковић Б., Пчеларство- важнији технолошки поступци, 2000

Где је А – Класа вегетације и начина коришћења простора са вредностима од 1 до 5, а В – Класе нагиба које су такође са вредностима од 1 до 5, С – класе експозиције терена, D – класе удаљености од саобраћајница, E- класе близине речних токова, F- класе удаљености од насеља, а G- класе удаљености од депонија. Σ представља укупни збир тежинских коефицијената, у овом случају 9,5.

Сва седам најбитнија параметра (угао нагиба, експозиција терена, коришћење земљишта и "бафер" зоне око насеља, саобраћајница, речних токова и депонија) подвргнути су детаљним просторним анализама и на основу квалитативних и квантитативних резултата, одређеним просторима додељене су вредности које представљају категорије од најнепогоднијег до најпогоднијег простора за лоцирање пчелињака.

Резултати и дискусија

Резултати који су добијени ГИС анализама и вредновањем у овом раду, показују да су најважније карактеристике које су могле бити уврштене у бонитацију угао нагиба терена, експозиција терена, намена земљишта, заједно са удаљеношћу простора од насеља, депонија и саобраћајница и близина река. Експозиција терена је један од најбитнијих фактора јер се прошлим истраживањима доказало како је продуктивност пчела највећи на јужним и југоисточним странама. Пчелињак треба да је заштићен од преовлађујућих хладних ветрова, да је земљиште суво, оцедно, хигијенско и осунчано- на све то утиче експозиција терена. У супротном пчелиња друштва троше све више хране, енергије, теже одржавају неопходни микроклиматски режим а њихов развитак с пролећа је све слабији тако да пчелиње друштво неспремно дочекује багремову пашу. На влажним местима задржава се непотребна ваздушна влага која изазива плесниност саћа и полена и њихово пропадање, што узрокује погоршавање хигијенских услова у кошници, па пчеле и легло чешће оболевају од разних заразних болести. Због тога је пожељно избегавати дубоке котлине са слабом ваздушном вентилацијом у којима се дуже задржава хладна и влажна магла. Она не само што онемогућује боље осунчавање пчелињака, већ неповољно утиче и на здравствено стање пчелињих друштава. Уз то и спутава лет пчела тако да се он нормализује тек након дизања магле. (Плавша Н., Недић Н., 2015). Такође је нагиб терена значајан фактор због оцђивања евентуалних падавина, и ако битни фактор, у резултату односно синтезној карти није узет као пресудни фактор јер се у најпогоднијим зонама (од 2° до 7°) налазе елиминациони фактори попут депонија, саобраћајница и насеља. Начин коришћења простора одосно позитивни фактори за лоцирање пчелињака су класификоване вредности растера ливада, листопадних шума, четинарских шума и мешовитих шума. Овај тип вегетације има највећу вредност од 5. Значај ове вегетације је вишеструка, почевши од погодности испаше, сенке вегетације због које се мање троши енергија за расхлађивање кошница, и заштита од ветрова. На основу вредновања свих најбитнијих карактеристика простора, најпогодније су локације у оквиру следећих насеља: Оруглица, Накривањ, Вучје и Равни Дел.



Карта 4 Синтезна карта са класама за бонитацију

Назив	Категорија	Површина у км ²	Површина у %
Врло непогодни терени	1	401.94	38.57
Непогодни терени	2	293.75	28.19
Релативно погодни терени	3	186.24	17.87
Погодни терени	4	125.32	12.03
Врло погодни терени	5	34.79	3.34

Табела 2 Бонитетне категорије

Закључна разматрања

На крају, овај рад показује да је 34,79 км² односно 3,34 % територије општине Лесковац погодно за лоцирање пчелињака. И ако статистички ово изгледа као мала површина, теба напоменути да су ово најидеалније површине за лоцирање пчелињака што подразумева здраву животну средину, довољну удаљеност од аерозагађења саобраћаја, минимални антропогени утицај, одсутност дивљих депонија, близина водених токова, одговарајућа вегетација и погодни нагиби и експозиција пре свега. Такође треба узети у обзир и терене у 4. категорији који заузимају површину од 125,32 км² односно 12,03% од укупне територије општине Лесковац. То су терени који такође поседују квалитетне карактеристике и који су распрострањенији, што значи да су и они погодни за лоцирање пчелињака и ефикасног функционисања пчелињих друштава. У овом раду је приказано како је уз помоћ ГИС алата анализиран простор општине Лесковац и добијени су квалитативни резултати. То показује да развој и употреба геоинформационих технологија доприноси побољшању и ефикасности у сегментима пољопривреде у овом случају пчеларства. Добијени резултати анализе омогућавају да се простор сагледа из више аспекта у циљу развоја и прогреса.

Литература

Константиновић Б., *Практично пчеларство- наука и пракса за праксу*, Савез пчеларских организација Србије, Београд, 1996.

Стефановић Н., *Пчеларство*, Пољопривредна и саветодавна стручна служба Лесковац, 2009

Костић М., Гиговић Љ., Продановић Г., *Евалуација морфометријских карактеристика терена применом ГИС технологије*, Синтеза, Међународна научна конференција Универзитета Сингидунум, Београд, 2014.

Anjos O., Silva G., Borego S., Fernandez P., *Beekeeping activities planning with GIS methdologies*, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa

Cruz D. G., *GIS-based optimal localisation of beekeeping in rural Kenya*, Department of Physical Geography and Ecosystem Science Centre for Geographical Information Systems, 2016

Манић Е., Гајовић В., Поповић С., *Географски информациони системи у пољопривреди*, економске идеје и пракса, број 21, јун 2016.

КОМПАРАТИВНЕ МОГУЋНОСТИ ГИС-А У ОДНОСУ НА ПОЈЕДИНЕ СОФТВЕРЕ ГРАФИЧКЕ И(ЛИ) ПРОСТОРНЕ ОБРАДЕ ПОДАТАКА

Милица Гачић¹

Апстракт

Картографски прикази одређених делова Земљине површине и појединачних објеката омогућени су путем различитих софтверских алата, веће или мање резолуције и са вишим или нижим степеном ажурности. Притом, сваки од тих алата обухвата одређене специфичне функције по којима одговара у већој мери областима у којима се користе. Ипак, сви имају карактеристичну могућност визуализовања просторних података, дефинишући различите процедуре којима се до коначног приказа долази. Савремене технологије потискују једноставан картографски приказ добијен као резултат цртања одређених објеката у дигиталном облику, пружајући могућности мултиплицирања могућих коначних картографских форми и то коришћењем истог улазног скупа података. У томе највећу улогу добијају географски информациони системи, чије се предности базе података и просторних и атрибутних упита и анализа и даље употпуњују и чине доступнијим ширем спектру корисника. Управо ће ове „старе и нове“ могућности ГИС-а бити у овом раду симултано приказане (коришћењем истог скупа података) у односу на неке од најзаступљенијих софтвера за претрагу и картографско приказивање података – AutoCAD и Google Earth.

Кључне речи: ГИС, карта, AutoCAD, Google Earth.

COMPARATIVE POSSIBILITIES OF GIS CONSIDERING CERTAIN SOFTWARES OF GRAPHIC AND(OR) SPATIAL DATA PROCESSING

Abstract

Cartographic representations of certain parts of the Earth's surface and the individual objects are provided by different software tools, with a greater or lesser resolution and with higher or lower level of promptness. In doing so, each of these tools comprises certain specific features that corresponds to a greater extent the areas in which are used. However, they all have a characteristic ability to visualize spatial data, defining various procedures that generate the final view. Modern technologies suppress a simple cartographic representation obtained as a result of drawing of certain objects in digital form, providing possibilities for multiplication of potential final cartographic form by using the same input data set. The largest role here is given to geographical information systems, which advantages of a data base and spatial and attribute query and analysis are still being completed and made more accessible to a wider range of users. Precisely these "old and new" possibilities of GIS will be displayed simultaneously in this paper (using the same data set) in relation to some of the most common softwares for searching and mapping of data - AutoCAD and Google Earth.

Key words: GIS, map, AutoCAD, Google Earth.

¹ Географски факултет, Студентски трг 3/III, milica.gacic@yahoo.com

ГИС, AutoCAD и Google Earth – основне карактеристике

Потреба за визуализацијом података иманентна је различитим софверима, који придају различит значај самом графичком приказу и подацима који су у његовој основи. Сви они постају све приступачнији, при чему је потребно знати који ће од њих кориснику бити најпогоднији у складу са потребама. За потребе овог рада анализирана су три од најзаступљенијих програма који се баве просторним подацима.

AutoCAD је један од најзаступљенијих алата за потребе цртања и дизајнирања. Континуирано му се додају нове могућности које омогућавају флексибилнији приступ и контролу цртежа. У њему се може контролисати креирање и измена појединачних цртежа, управљање слојевима и слично. Сваки објект нацртан у CAD-у повлачи са собом и групу метода којима се врши одређена промена на објекту, а притом и сет података о самом објекту на основу којих се он издваја (при чему су многе карактеристике наведене овде својствене управо AutoCAD-у као програму). У оквиру њега интегрисан је Visual Basic (VBA) Editor у оквиру кога кодови омогућавају заинтересованим странама манипулисање AutoCAD-ом. Пројекти који се у њему раде, а ослањају се на Visual Basic могу бити саставни део AutoCAD цртежа или издвојени као засебан .dvb фајл (Sutphin, 1999). Тако AutoCAD користи бројне команде како би остварио везу са Visual Basic-ом и спровео VBA код, при чему се може креирати посебна база података као суплемент самом AutoCAD-у (а што је посебно значајно за даљу анализу као инструмент обраде геопросторних информација).

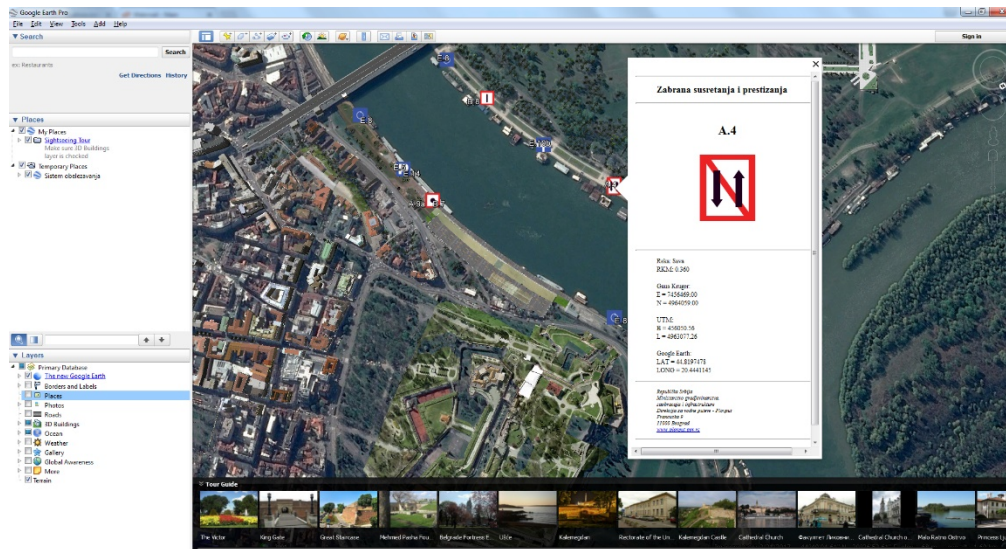
Слободан приступ информацијама о простору пружају и online геопортали као што је нпр. Google Earth, чије је коришћење бесплатно и у великој мери неограничено, омогућавајући брз увид у релативно ажурно стање и праћење промена у простору, као и мултимедијалних садржаја у вези са посматраном територијом (Bakić & Đurđević, 2011). Google Earth приказује сателитске снимке Земљине површине различите резолуције, при чему се омогућава приказ објеката на површини и утврђивање њихове локације. Све слике нису истог датума, али нису старије од пар година, омогућавајући релативно ажурну подлогу за приказ података. И Google Earth тежи првенственом приказивању на интернет порталу будући да се оваквим приступом омогућава лакше ажурирање и сигурност да корисник има пред собом најновију верзију софтвера (<https://www.google.com/intl/sr/earth/resources/>).

Са друге стране, географски информациони системи имају непроцењив значај при чувању, обради, дистрибуцији и модификовању географски битних информација и, како наводи Тошић (2012), до скоро незамисливе могућности мониторинга географске средине. Картографски приказ који је резултат коришћења неког ГИС софтвера формира се кроз низ корака од прикупљања и анализе валидности одређених података, формирања јединствене базе података, уноса података до формирања саме карте (Bakić & Crnčević, 2012).

Три кључне карактеристике савремених ГИС софтвера су рад са базама просторних података, визуализација просторних података и геопроцесирање захваљујући дефинисаном референтном систему (Bakić, Crnčević, 2012). Развојем дигиталних карата омогућено је повезивање просторних података са њиховим атрибутима у форми база просторних података. Приступ подацима који се складиште у бази остварује се кроз Систем за управљање базама података (Data Base Management System - DBMS), који представља софтверски систем који се користи за креирање, одржавање и манипулацију података који су садржани у бази – осигуравајући контролу приступа информацијама и интегритет података (Bakić & Gajić, 2014).

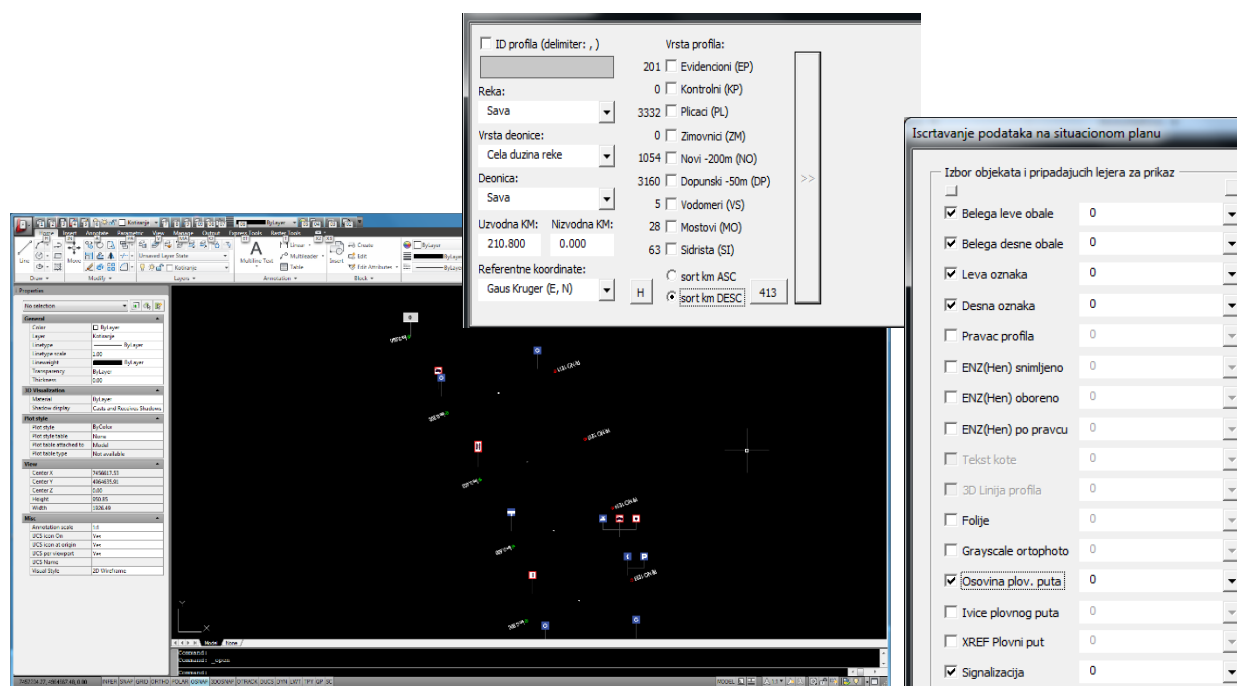
Три софтвера у односу на исти скуп података – пример сигнализације пловних путева

Google Earth je jedan od programa koji omogućava da se podaci prikazu na digitalnoj karti sa tačno definisanom lokacijom specifikovanom određenim geografskim koordinatama. Pri tom se u istoj aplikaciji mogu uvesti različiti drugi sadržaji koji se već nalaze u Google Earth-u, obuhvatajući i sprovođenje najosnovnijih funkcija (poput merenja dužina), ali i prikaz objekata (u ovom slučaju objekata signalizacije) u vidu simbola onako kako korisnik želi, što je pogotovo značajno u slučaju kada se prikazuju objekti koje korisnik želi da prikaže vizuelno upravo onako kako zaista izgledaju u realnom svetu. To podrazumeva kreiranje simbola van programa i uvoz datih simbola, što omogućava prikladan kartografski prikaz na pozadini u vidu satelitskog snimka. Tada se takav sadržaj može učiniti dostupnim široj zainteresovanoj javnosti što i jeste svrha ovakvih prikaza.



Слика 1. Приказ пловних знакова на ушћу Саве у Дунав у Google Earth-у

AutoCAD pored grafičkog prikazivanja pruža mogućnost povezivanja samog prikaza na ekranu sa bazom podataka sa kojom je povezan serverom. Dakle, ipak pored primarne namene postoji potreba za bazom koja će, kao potpora softveru, praviti kolekciju podataka na osnovu kojih se kasnije može kreirati grafički prikaz. Međutim, sam AutoCAD nema inkorporiranu bazu podataka, već se upravo tu uključuje eksterna baza koja upitima može da kontroliše konačni prikaz u AutoCAD-u. Kao primer mogu se definisati različiti SQL upiti koji će odrediti šta će od podataka iz baze biti prikazano i na koji način.

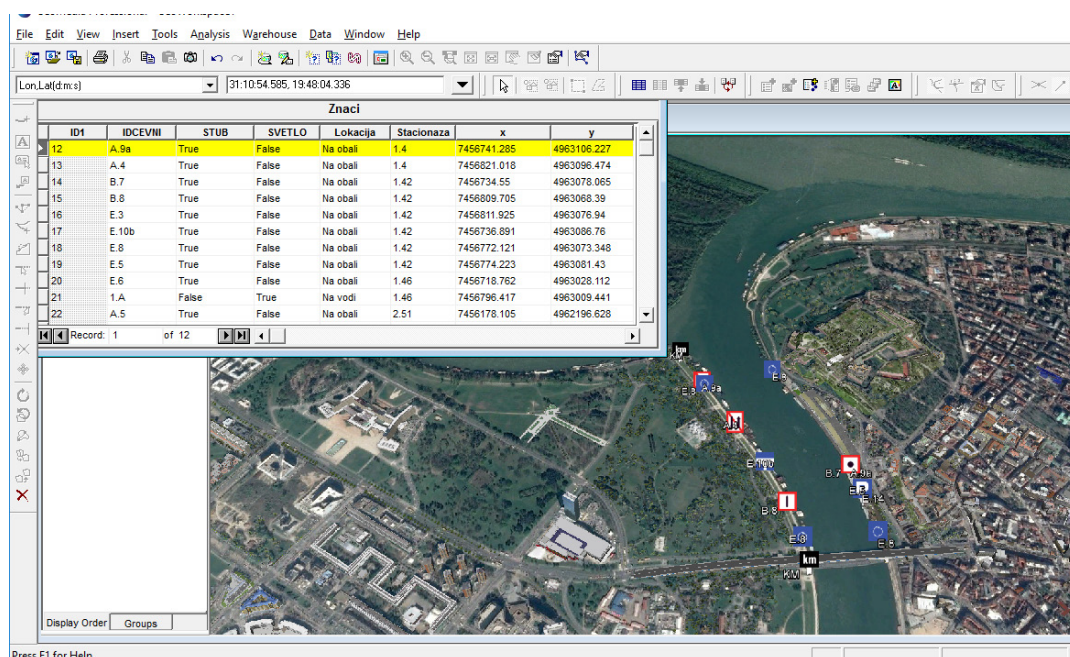


Слика 2. Приказ пловних знакова на ушћу Саве у Дунав у AutoCAD-у уз коришћење екстерне базе података

На Слици 2 је приказана база као потпора за организовање сигнализације и ситуационих планова пловног пута, тако да сви подаци који се односе на то могу бити претходно модификовани у бази и ажурирани како би се избегло исцртавање истих објеката на карти сваког пута изнова. Овакав начин картирања одређеног сегмента простора користи потенцијале коришћења просторних података као динамичних категорија, генеришући картографски резултат, посебно када је тај приказ оно чему се тежи као неопходном за доношење одлука и даље деловање. Ипак, да би се симболи приказали управо онако како корисник жели, и у овом случају је (као и у случају Google Earth-а) неопходно креирати посебан фајл са исцртаним знацима, који ће се онда интегрисати у базу података и приказивати. Оно што је још битније, будући да се ради о објектима са конкретном локацијом у простору, AutoCAD и сама база омогућавају тачно дефинисање координата објеката чиме се касније ови подаци могу интегрисати у друге софтвере и са другим подацима који су геореференцирани.

Све ово потврђује предности које је увођење географских информационих система донело самим тим што је база података инкорпорирана у сам софтвер, и чини основу његовог функционисања. Наиме, уколико се сконцентришемо на дати пример, уколико је потребно дефинисати локацију знакова пловног пута и дати њихов приказ на карти, а притом имати и додатне податке о њима, атрибутна табела као део ГИС формата омогућава да све то буде у оквиру самог програма, да може да се прикаже у складу са потребама (што је омогућено на други начин и у AutoCAD-у као што је приказано), али се над том табелом и подацима сада могу вршити и различите атрибутне и просторне анализе. Аутоматски се дефинисањем функције може добити међусобна удаљеност одређених знакова, њихов положај у односу на пловни пут и друге објекте у простору и сл. а такође се они могу повезати са различитим екстерним подацима који конкретизују повезане информације из сродних области, а које се селективно такође могу приказати на јединственој карти са основним подацима. Тада се просторне релације могу интегрално посматрати, а да се фокус задржи на теми која се првенствено обрађује – у овом случају сигнализацији пловних путева у Србији. У односу на претходна два софтвера, постоје ГИС платформе које омогућавају креирање симбола унутар самог фајла који се обрађује, што је свакако предност, али се и овде подаци могу увести као посебан графички документ који ће се повезати са осталим подацима у бази који су конкретизовани у ГИС софтверу и тичу се просторних атрибута којима ће се дати симболи

придружити. Као додатну могућност, при том, неки ГИС софтвери имају интегрисане подлоге (попут сателитских снимака) које се могу користити за реалнији приказ објеката у простору, али се, наравно, оне могу и унети као слој слика преузетих из неког спољњег извора података (као што је случај са AutoCAD-ом, док су сателитски снимци једна од основних компоненти Google Earth-а).



Слика 3. Приказ пловних знакова на ушћу Саве у Дунав у ГИС софтверу

Шта ГИС софтвер пружа у односу на друге софтвере?

Неминовно је да ће неке од функција и алата бити заједничке свим програмима који на неки начин обрађују просторне податке. Оно што их издваја за потребе за различитих корисника јесу компоненте присаједињене програму. Пример географских информационих система управо то показује, будући да поред приказивање информација, табеларних функција и тематског картирања омогућава и просторне и атрибутне упите, управљање и коришћење статистичких података за потребе картографског приказа и, што је најбитније, неке сложеније анализе у вези са приказаним на карти или у бази смештеним објектима, омогућавајући не само визуелно преклапање различитих слојева, већ и анализу њихових односа и конфликта. Захваљујући стандардима (размењивање података у складу са техничким спецификацијама) омогућена је интероперабилност ГИС софтвера са другим софтверима и међу различитим корисницима, као и повезивање са различитим програмима организованих као базе података попут Excel-а, Access-а и сл. При том је могуће вођење евиденције о тим интервенцијама, али и мониторинг над интегрисаним подацима.

Интеграције информационих технологија, просторних база података и Интернета омогућују брз приступ подацима, претрагу, ажурирање, размену, презентацију решења и широко учешће јавности (Đurđević at al, 2013). Тако је у ГИС-у могуће вршити ажурирање и допуну података у бази, и дигиталних и табеларних. Након формирања базе података и она може бити доступна на интернету путем различитих web сервиса или Cloud-а. Коришћење web сервиса чини извеснијим идеју да се парцијалне базе података обједине у систем података, а могућност online приступа пружа погодност приступа са било ког рачунара.

Литература

- Bakić, O., Đurđević, J. (2011). Značaj i uloga Google Earth-a u izradi prostornih i urbanističkih planova. U: Filipović, D., Šećerov, V., Radosavljević, Z. (Ur.). *Planska i normativna zaštita životne sredine*. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu, Geografski fakultet, 333-341.
- Bakić, O., Gajić, A. (2014). Koncept GIS-a kao podrška upravljanju održivim prostornim razvojem Podunavlja. U: *Održivi razvoj Podunavlja u Srbiji – Knjiga 2*. Beograd: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, 369-386.
- Bakić, O., Crnčević, T. (2012). GIS u funkciji planiranja preela na primeru donjeg Podunavlja. U: *Održivi razvoj Podunavlja u Srbiji – Knjiga 1*. Beograd: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije.
- Đurđević, J., Bakić, O., Nikolić A. (2013). Primena GIS baze podataka u izradi Prostornog plana područja posebne namene – Transnacionalni gasovod „Južni tok“. U: Filipović, D., Šećerov, V., Radosavljević, Z. (Ur.). *Planska i normativna zaštita životna sredine*. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Geografski fakultet, 417-424.
- Sutphin, J. (1999). *AutoCAD 2000 VBA Programmer's Reference*. Birmingham: Wrox Press.
- Тошић, Д. (2012). Принципи регионализације. Београд: Универзитет у Београду – Географски факултет.
- Why did you make the new Google Earth a web app? Available at:
<https://www.google.com/intl/sr/earth/resources/>

ИНТЕРПРЕТАЦИЈА КУЛТУРНОГ ПРЕДЕЛА ДЕЛА НЕГОТИНСКЕ КРАЈИНЕ ПРИМЕНОМ ГИС ТЕХНОЛОГИЈЕ

Биљана Савић¹, Анђела Митић², Јелена Симић³

Апстракт

Предмет овог рада био је културни предео дела Неготинске крајине, са циљем да се, након извршене карактеризације и процене истраживаног подручја, дефинишу мере и смернице везане за његово унапређивање и управљање. Истраживано подручје обухвата насеља: Неготин, Глоговица 2 и Чубра, укупне површине 70.65km². Интерпретација јединственог карактера културног предела, дела Неготинске крајине, базирала се на методи процене карактера предела Енглеске и Шкотске. Приказани су резултати примене методе карактеризације и процене предела уз употребу ГИС технологија. У раду је коришћен софтвер Quantum GIS.

Кључне речи: културни предео, карактеризација предела, ГИС

INTERPRETATION OF CULTURAL LANDSCAPE A PART OF NEGOTINSKA KRAJINA USING GIS TECHNOLOGY

Abstrakt

The subject of this work was part of the cultural landscape of Negotinska krajina, with an aim to, after the characterization and assessment of the study area, defined measures and guidelines related to the improvement and management. In the research area includes settlement: Negotin, Glogovica 2 and Cubra, with a total area 70.65km². Interpretation of the unique character of the cultural landscape, a part of Negotinska krajina, was based on a method of assessment of landscape character of England and Scotland. The results of applying the methods of characterization and assessment of landscapes using GIS technology. It is been used the software Quantum GIS.

Key words: cultural landscape, lanscape characterization, GIS

¹ Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава бр. 1, Београд, biljana.savic.paih@gmail.com

² Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава бр. 1, Београд, andjelamarijam@gmail.com

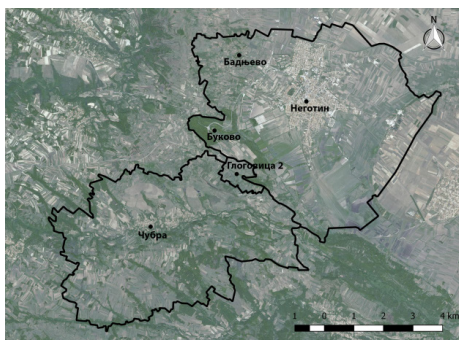
³ Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава бр. 1, Београд, jelenasimic.js@gmail.com

УВОД

Холастички приступ у области планирања просторног развоја формирао је оквир за нову концептуализацију предела кроз Европску конвенцију о пределима, која предео дефинише као „област, онако како је види становништво, чији је карактер резултат акција и интеракција природних и/или културних фактора“. Културни предели представљају заједничко дело човека и природе (World Heritage Convention, UNESCO 1992). Они су илустрација еволуције људског друштва и насеља током времена, под утицајем физичких ограничења и/или могућности које пружа њихово природно окружење, и непрекидних, спољашњих и унутрашњих, друштвених, економских и културних сила; разноврсност интеракција између људи и њиховог природног окружења. Идентификација, карактеризација и разумевање различитих типова културних предела у односу на њихов визуелни, еколошки, културни и употребни значај је кључна за будући просторни развој.

Предмет рада је културни предео дела Неготинске крајине, са циљем да се, након извршене карактеризације и процене истраживаног подручја, дефинишу мере и смернице везане за његово унапређивање и управљање.

Елементи традиционалног (историјског) културног предела представљају: у укупној структури предела елементе који су специфични, историјски детерминисани и у нестајању; документе културног и привредног живота бивших генерација, који нису настали под данашњим условима, елементе сачуване захваљујући специјалним прописима или услед спорости промене предела и сведоке историјских догађаја. Такав предео препознат је на простору Неготинске крајине, чији су носиоци идентитета предеони елементи, који су настали вековним коришћењем овог простора, а препознатљиви су у комплексима пивница (винских подрума) и винограда. Поред природних услова за настанак такве традиције, пресудну улогу у формирању карактера овог предела и његов развој вековима, имао је и манастир Буково својим активностима, значењима/симболима и свим физичким компонентама које поседује. Истраживано подручје обухвата насеља: Неготин, Глоговица 2 и Чубра, укупне површине 70.65km² (Слика 1).



Слика 1. Подручје истраживања

Интерпретација јединственог карактера културног предела - дела Неготинске крајине базирала се на методи процене карактера предела Енглеске и Шкотске (Landscape Character Assessment - LCA, Guidance for England and Scotland). Методологија се базира на четири основна принципа: карактер предела је стављен у први план; раздвајање фазе карактеризације од фазе оцењивања, односно доношења судова; улога објективности и субјективности у процесу; могућност примене на различитим нивоима. Метод процене карактера предела се састоји из две фазе: "карактеризације" предела и "процене", односно "доношења одлука". Карактеризација предела подразумева издвајање различитих типова карактера предела и/или варијетета предела, њихово картирање и опис, без доношења судова о њиховим вредностима и квалитету, а одвија се кроз четири основна корака: дефинисање обухвата, студијски рад (проучавање природних и социо - културних фактора),

теренски рад и класификацију и опис карактера предела. Процена предела се базира на принципима квалитета, вредности и статуса предела са циљем доношења одлука о будућем развоју предела, односно, формирања смерница и правила која се спроводе кроз планове и програме у области заштите животне средине, туризма, пољопривреде, шумарства, енергетике, заштите природног и културног наслеђа.

Осим наведене методе, "читање", тумачење и интерпретацију културног предела омогућила је примена ГИС технологија.

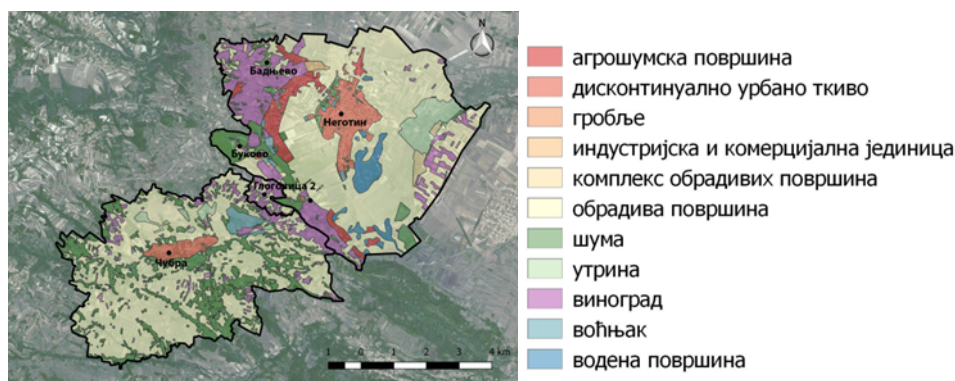
ПРИМЕНА ГИС ТЕХНОЛОГИЈА У ИНТЕРПРЕТАЦИЈИ КУЛТУРНОГ ПРЕДЕЛА ДЕЛА НЕГОТИНСКЕ КРАЈИНЕ

Картографска информациона основа, формирана у програмском пакету Quantum GIS (QGIS 2.18.0), омогућила је њихово тумачење и преклапање серија карата (*overlay* метод). За анализу примарне структуре предела, односно, израду примарног обрасца (Слика 2), коришћени су следећи картографски прикази: геоморфолошка, геолошка, педолошка карта и карта природно потенцијалне вегетације. Скениране карте (геоморфолошка, геолошка), најпре су геореференциране (*Raster->Georeferencer->Georeferencer*), а затим и дигитализоване формирањем нових векторских *Shape* фајлова са припадајућим атрибутним подацима. Извршено је прво преклапање карата (*Vector->Geoprocessing Tools->Intersection*) за геоморфолошку и геолошку базу, затим за тако добијени фајл са придруженим атрибутним подацима, други пресек са педолошком базом, и на крају са базом природно потенцијалне вегетације. Генерисањем података из датотеке дигиталног модела терена (ДТМ) за истраживано подручје, добијене су базе података за нагибе (*Raster->Terrain Analysis->Slope*), као и експозиције (*Raster->Terrain Analysis->Aspect*).

Антропогени утицаји су разматрани кроз начин коришћења земљишта, односно структуру предела, мрежу и тип насеља, шему поља. Начин коришћења земљишта је разматран анализом расположивих картографских приказа, који су дигитализовани, односно представљени типовима предеоних елемената према међународној класификацији *Corine Land Cover*. Сходно томе, приказ секундарног обрасца (Слика 3), представља структуру предела интерпретирану уз помоћ топографске карте размере 1:25000 из 1973. године.

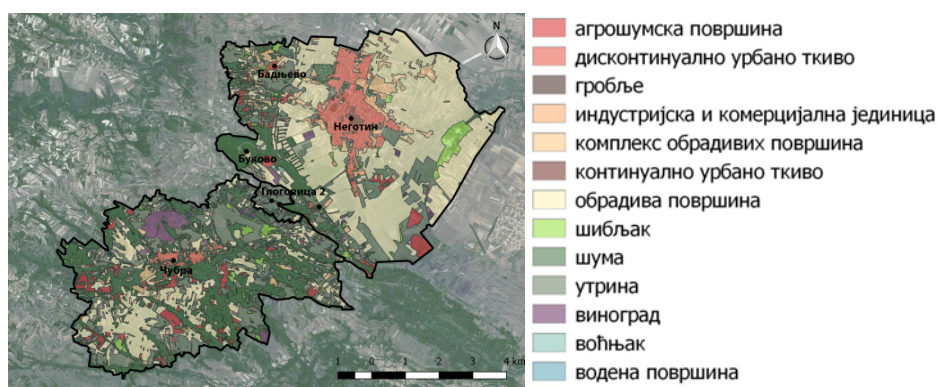


Слика 2. Примарни образац

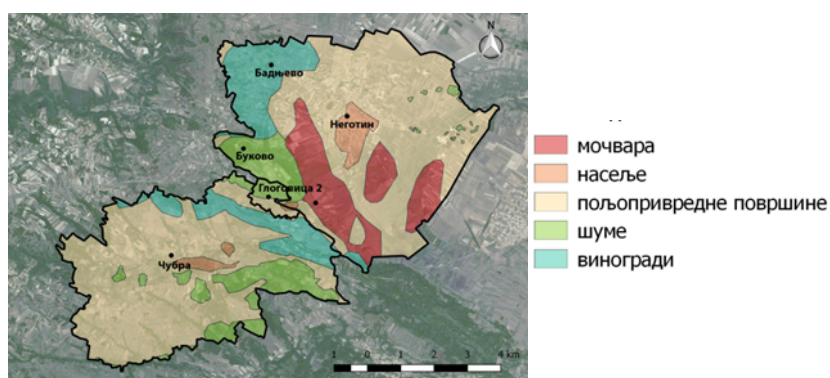


Слика 3. Секундарни образац

Постојећу структуру предела представља терцијарни образац (Слика 4) на основу ортофотоснимка из 2010. године. У циљу дефинисања степена модификације структуре предела кроз време, праћена је промена структуре и уз помоћ ђенералштабне карте из 1894. године (Слика 5).



Слика 4. Терцијарни образац



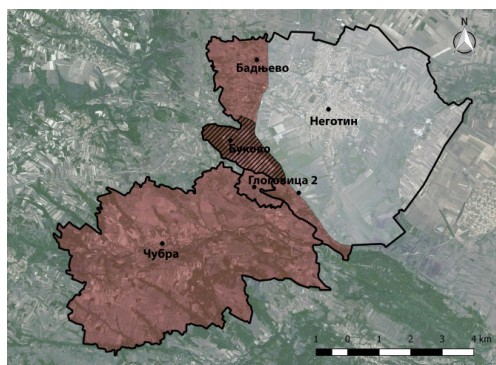
Слика 5. Дигитализована ђенералштабна карта

Метрика предеоних елемената (Табела 1), који чине секундарну и терцијарну структуру предела, омогућила је додатну анализу структуре и промена кроз време. Квантитативно су дати дужине ивица предеоних елемената, њихова површина, као и процентуално учешће елемената. Вредности нових поља у атрибутној табели (дужина ивица и површина) добијени су из геометријских особина објеката приказаних на слоју секундарног и терцијарног обрасца (*Field Calculator*->прозор *Functions*, у групи *Geometry*-> *\$area* за површину и *\$perimeter* за дужину ивица, односно, обима полигона).

Табела 1. Метрика предеоних елемената

НАМЕНА КОРИШЋЕЊА ЗЕМЉИШТА (према Corine Land Cover)		ТЕРЦИЈАРНИ_ОБРАЗАЦ_2010			СЕКУНДАРНИ_ОБРАЗАЦ_1973		
id	element	Shape_Leng	Shape_Area	%	Shape_Leng	Shape_Area	%
111	континуално урбано ткиво	3,030.38	157,442.39	0.22			
112	дисконтинуално урбано ткиво	61,254.45	4,184,228.24	5.93	30,248.22	3,612,094.25	5.11
121	индустријска и комерцијална јединица	13,543.09	596,210.82	0.84	2,567.55	190,090.13	0.03
141	гробље	459.00	8,607.01	0.01	3,882.92	53,065.46	0.07
211	обрадива површина	403,277.59	26,723,999.05	37.86	426,976.44	41,824,814.88	59.20
221	виноград	40,364.03	1,496,826.77	2.12	144,795.98	8,363,424.02	11.84
222	воћњак	15,998.82	215,956.63	0.31	19,486.03	957,552.91	1.35
242	комплекс обрадивих површина	134,155.87	3,279,269.36	4.64	4,232.02	365,104.03	0.52
321	утрина	443,165.55	14,307,831.37	20.27	15,282.25	2,105,454.02	2.98
243	агрошумска површина	101,719.22	2,803,025.80	3.97	26,600.54	2,153,110.45	3.05
311	шума	423,623.46	14,596,119.33	20.68	279,167.96	9,609,323.87	13.60
512	водена површина	1,056.07	12,425.44	0.02	17,371.89	1,411,829.03	2.00
324	шибљак	104,683.96	2,207,436.20	3.13			
Σ		1,746,331.50	70,589,378.42	100	970,611.80	70,645,863.05	100

Посматрајући истраживани предео кроз временску, просторну и модификациону димензију, структура истраживаног предела мењала се кроз време, најпре интензификацијом пољопривреде и урбанизацијом, до савременог предела у коме су највећи утицај на структуру имале социоекономске прилике и демографске промене.



Сходно примарном и терцијарном обрасцу (природним и културним елементима) и у односу на различите карактере издвојени су типови предела и подручја карактера (Слика 6).

Након фазе карактеризације предела, уследила је фаза процене, односно, вредновање за сваки тип предела и подручје карактера (Табела 2).

- Дисконтинуално урбано ткиво Неготина на подручју флувијалног порекла
- Агрошумски комплекси Чубре и Глоговице 2 на подручју умереног спирања и јаружања
- Манастир Буково са шумским комплексом на подручју умереног спирања и јаружања

Слика 6. Типови карактера предела

Табела 2. Процена – вредновање типова карактера предела

ТИПОВИ КАРАКТЕРА ПРЕДЕЛА И ПОДРУЧЈА КАРАКТЕРА ПРЕДЕЛА		Тип елемента културног предела			Степен природности	Историјска вредност	Вредност типична за регион (идентитет)	Просторни контекст	Чулна вредност	Употребна вредност	Укупан збир оцена	Режим управљања и мере
		Тачка	Линија	Површина								
Тип карактера предела	Дисконтинуално урбано ткиво Неготина на подручју флувијалног порекла	0	4	5	0	3	4	3	2	3	24	Ревитализација и рестаурација
Тип карактера предела	Агрошумски комплекси Чубре и Глоговице 2 на подручју умереног спирања и јаружања	4	4	5	2	4	4	2	3	3	31	Рестаурација и конзервација
Подручје карактера предела	Манастир Буково са шумским комплексом	5	3	5	4	4	4	4	4	4	37	Конзервација елемената у структури

Као резултат фазе процене предела, и сходно значају овог предела, његовом богатом културно-историјском наслеђу, природним и створеним вредностима, и у циљу овог рада, предложене су смернице за његов даљи развој и унапређење (Слика 7).

Сви подаци из формираних база података визуелно су приказани путем кротографских приказа уз помоћ алата *Print Composer*.



Слика 7. Карта режима и мера

Културни предели представљају динамичан систем, који је у сталном садејству људи и окружења. Због сталног друштвеног и економског развоја постају најосетљивија и најугроженија места на планети, због чега им је неопходна прилагођена заштита, интегрално планирање и одговарајуће управљање. Европска конвенција о пределима подразумева одговарајући методолошки приступ идентификацији и процени квалитета и вредности предела и увођење мера у вези са заштитом, управљањем и развојем предела. Осим наведене методе, "читању", тумачењу и интерпретацији културног предела значајно је допринела примена ГИС технологије.

Литература

Antrop Marc, Why landscapes of the past are important for the future, *Landscape and Urban Planning* 70 (2005) 21–34

Ђукановић З., Бобић А., Радуловић Г., Цилић М.; Виноград; Архитектонски факултет; Цвејић Ј., Тутунџић А.; Културни пејзаж комплекса винских подрума на подручју општине Неготин; Шумарски факултет; Универзитет у Београду; Београд, 2015.

Живковић Ј., Васиљевић Н. 2010. Предео и одрживи просторни развој Србије, Креативне стратегије за одрживи развој градова у Србији. Уредник: Бајић -Брковић М., Универзитет у Београду – Архитектонски факултет, Београд

Јовановић К., 1940, Неготинска Крајина и Кључ, Српска краљевска академија, Београд

Landscape Character Assessment: Guidance for England and Scotland, 2002. The Countryside Agency/Scottish Natural Heritage. Cheltenham: CAX84.; Wallach B. 2005. *Understanding the Cultural Landscape*, The Guilford Press

Christina von Haaren, *Landscape planning facing the challenge of the development of cultural landscapes*, *Landscape and Urban Planning* 60 (2002) 73–80

Шекарић Б.; Концепт културног пејзажа у контексту очувања културног и природног наслеђа; Републички завод за заштиту споменика културе, Београд

<http://whc.unesco.org/en/statesparties/rs>

<http://www.negotin.rs/>

<http://www.manastirbukovo.org/>

ПРИМЕНА ГИС-А У ВРЕДНОВАЊУ КЉУЧНИХ ИНДИКАТОРА ЕФИКАСНОСТИ ГРАДА ПАНЧЕВА КРОЗ КОНЦЕПТ ПАМЕТНОГ ГРАДА

Никола Ђорђевић¹

Апстракт

У овом раду је представљена употреба ГИС алата за вредновање кључних индикатора ефикасности у концепту паметни град. Као пример је узет град Панчево са 123.414 становника, а који се састоји од 10 насељених места. Циљ овог рада је да се покаже да се помоћу ГИС алата могу прецизно и најједноставније израчунати тражене вредности на основу улазних података. За овај рад, подаци су направљени на основу локалног знања о граду и коришћењем *online* мапа, а сви добијени резултати су приказани табеларно и то за град Панчево и насељена места Панчево, Старчево и Качарево.

Кључне речи: паметни град, ГИС, ИКТ

APPLICATION OF GIS IN EVALUATION OF KEY PERFORMANCE IDENTIFICATOR OF THE CITY OF PANCEVO THROUGH THE CONCEPT SMART CITY

Abstrakt

This paper presents using of GIS tools for evaluation of key performance indicators through the concept smart city. As an example is taken city of Pancevo with 123,414 inhabitants, and which consists of 10 settlements. The aim of this paper is to show that by using GIS tools someone can precisely and most simply calculate the required value based on the input data. For this paper, the data are made according to the local knowledge about the city and using online map, and all results are presented in tables – for the city of Pancevo and settlements Pancevo, Starcevo and Kacarevo.

Key words: smart city, GIS, IKT

УВОД

Развој науке и технике је утицао на повећање степена квалитета живота у већим градовима широм света. Данас се употребљавају различити сензори и уређаји за прикупљање података на основу којих се врше одређене процене и планирања, а циљ свих локалних самоуправа је да у скорој будућности све ове елементе (које су имплементирали или тек планирају да то учине) повежу на Интернет како би сви ови подаци били доступни и грађанима те локалне самоуправе. Ови елементи се уводе како би се повећао степен квалитета живота, што представља циљ концепта паметни град (*Smart City*).

У овом раду је укратко објашњен концепт паметног града дефинисан од стране међународних организација за стандардизацију, представљени су кључни индикатори ефикасности (*KPI*, *Key Performance Indicator*) који одређују концепт паметног града и представљен је регулаторни оквир овог концепта. Након тога је приказана примена ГИС програма за проналажење вредности *KPI*-а на основу неколико типова улазних података.

Циљ овог рада је да покаже да су ГИС програми и њихове опције најпогоднији за употребу приликом вредновања појединих *KPI*-а, али и за планирање развоја градске инфраструктуре са циљем да се повећа укупна оцена у концепту паметног града.

¹ Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, nikola.v.djordjevic@gmail.com

ПАМЕТНИ ГРАД

Дефиниција концепта паметни град се разликује у зависности од организације која проучава или примењује овај концепт (нпр. невладине организације, регулаторна тела, локалне самоуправе). Према дефиницији Међународне телекомуникационе уније унија (ITU, *International Telecommunication Union*), град представља урбану географску област са једном (или више) јединицом локалне самоуправе, а паметни град је иновативни град који користи информационо-комуникационе технологије (ИКТ) и остале погодне елементе са циљем да се побољша квалитет живота, ефикасност урбаних операција и сервиса, истовремено осигуравајући потребе садашњих и будућих генерација у односу на економске, друштвене, просторне и културне аспекте. Сваки концепт паметни град је дефинисан са KPI који се могу сврстати у шест категорија:

- информационо-комуникационе технологије;
- продуктивност;
- одрживост животне средине;
- квалитет живота;
- једнакост и друштвена инклузија;
- физичка инфраструктура.

Свака димензија KPI се може поделити у неколико под-димензија. Приликом пројектовања концепта паметни град, локална самоуправа, односно неваљина организација (као најчешћи актери у вредновању KPI и њиховој примени) може да употреби KPI из регулаторних докумената међународних организација или да развије своје KPI у складу са начином живота у граду на који треба да се примени концепт паметни град.

Употреба концепта омогућава локалној самоуправи да сагледа промену степена квалитета живота у граду након одређеног периода прикупљања података. Ипак, за ефикаснију употребу овог концепта се препоручује сарадња са другим јединицама локалне самоуправе које такође примењују овај концепт. Размена идеја и тренутног искуства повећава вероватноћу да ће се и сам квалитет живота након неког времена повећати.

Регулаторни оквир за концепт паметни град

Неколико међународних организација се бави дефинисањем препорука у вези са концептом паметног града, а ITU спада у организације које су прве почеле са развијањем стандарда у овој области. ITU је агенција Уједињених нација која се бави регулативом, стандардизацијом и развојем у области ИКТ и као таква представља релевантан извор стандарда за развој паметних градова. Агенција је подељена у три сектора – сектор за радиокомуникације (ITU-R), сектор за стандарде (ITU-T) и сектор за развој (ITU-D).

У оквиру У серије препорука која се односи на светску информациону структуру, аспекте Интернет протокола и мреже наредне генерације, постоје неколико стандарда који детаљније проучавају и дефинишу KPI.

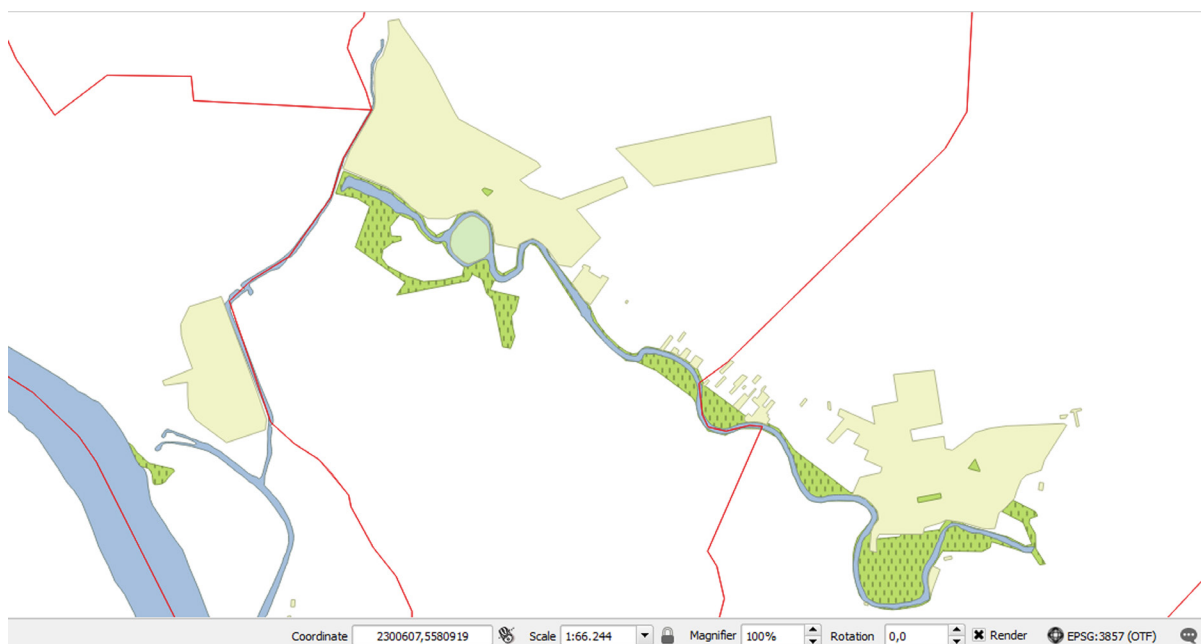
МЕТОД РАДА И РЕЗУЛТАТ

За израчунавање вредности KPI-a је коришћен бесплатан програм *Quantum GIS*. За потребе овог рада, скоро сви KPI су преузети из ITU-ових регулаторних докумената, а један је дефинисан на основу начина живота на територији града. KPI који су употребљени у овом раду су приказани у табели 1. У складу са законима Републике Србије, концепт је најбоље применити на целу територију града Панчева. Међутим, на основу ITU-ове дефиниције града ова анализа би могла да се уради за само три од девен насељених места града Панчева, с обзиром да ова насељена места имају статус урбаног места. Из тог разлога су приказани резултати за целу територију града Панчева, али и појединачно за насеља Панчево, Старчево и Качарево (ова насељена места се сврставају у категорију градских насељених места).

Табела 1. KPI који су употребљени у раду

KPI		Јединица	Препорука
Димензија	Под-димензија		
Еколошка ефикасност	Квалитет ваздуха	%	ITU-T Y.4901
	Покривеност зеленом површином	%	ITU-T Y.4902
	Заштићена природна добра	%	ITU-T Y.4903
Физичка инфраструктура	Јавна градска мрежа	km/100.000 становника	ITU-T Y.4903
	Бициклистичка мрежа	km/100.000 становника	-

Квалитет ваздуха представља однос градске области и област покривености ИКТ мониторинг системом који бележи одређене супстанце у ваздуху (PM10, PM2.5, токсичне супстанце), а чије су вредности јавно доступне на Интернету. Покривеност зеленом површином представља однос површине изграђене области и јавно доступне зелене површине; за потребе овог рада, под зеленим површинама се подразумевају паркови. Заштићена природна добра такође представљају однос укупне површине јединице локалне самоуправе и природне области која се налази под заштитом државе. Ова три податка се представљају полигонима (осим локације мерне станице који се представља тачком) и приказани су на слици 1.

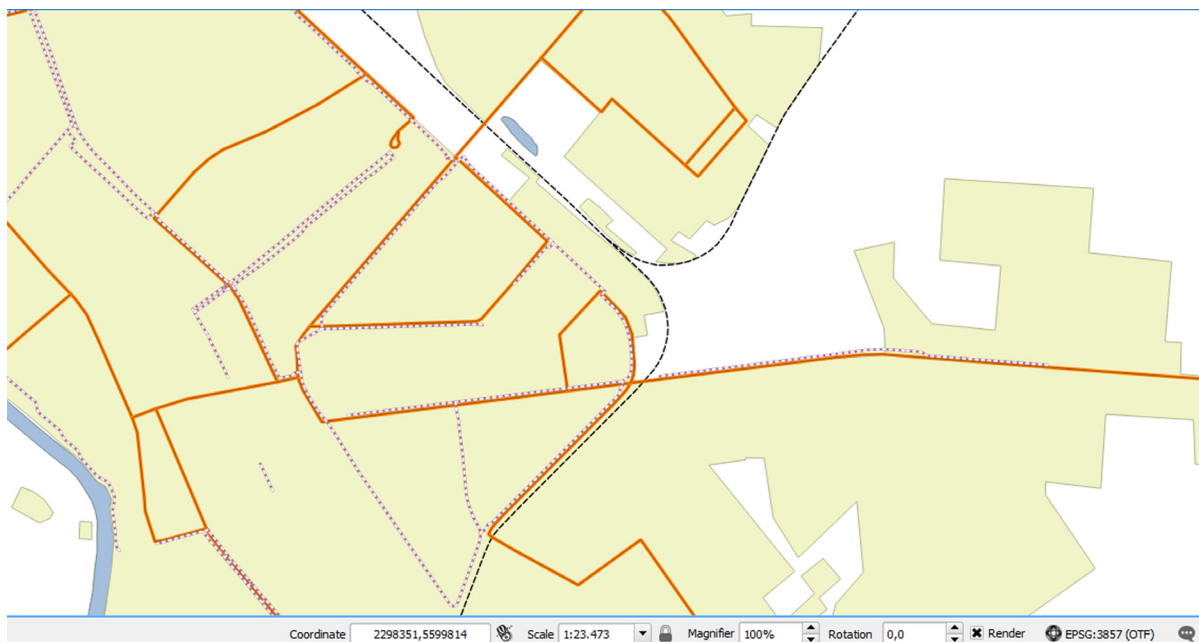


Слика 1. Приказ полигоних података за два KPI-a

Јавна градска мрежа представља дужину транспортног система на 100.000 становника, при чему је усвојено да се под овим систем укључују аутобуска и возна мрежа и да се дужина двосмерних траса приликом рачунања дуплира, за разлику од једносмерних траса. Бицикличка мрежа представља дужину бицикличког система на 100.000 становника. Овај KPI није саставни део ITU-ове препоруке, али је узет у разматрање због начина живота у граду Панчеву. И једна и друга вредност се добијају интерполацијом, због тога што на територији града Панчева, према последњем Попису становништа, живи 123.414 становника. Овај податак не би могао да се добије за насељена места Старчево и Качарево због тога што је број становника веома мањи од 100.000, за разлику од Панчева, а интерполацијом би се могле добити погрешне вредности. Ова два податка су подаци типа линија и приказани су на слици 2.

На територији града постоји само једна мерна станица у насељеном месту Панчево, која према незваничним подацима има полупречник покривања 500m. Паркови постоје у скоро свим насељеним местима, а заштићена природна добра само у насељеним местима Иваново, Омољица и Банатски Брестовац. Укупна дужина јавне градске мреже на територији целог града износи 444 km, а дужина бицикличке мреже 444 km, такође на територији целог града. За разлику од јавне градске мреже која је распрострањена у свих десет насељених места, развијена бицикличка мрежа постоји само у насељеном месту Панчево.

У табели 2. су приказани резултати добијени коришћењем програма *Quantum GIS*. На основу ових резултата се може закључити да је од три посматрана насељена места Панчево најразвијеније, гледано кроз концепт паметни град. За разлику од Старчева и Качарева, Панчево има развијену бицикличку мрежу и већу покривеност јавним превозом, што се и могло очекивати због тога што разлика у становништву Панчева са остала два насеља прелази вредност од 50.000. Када је реч о јавним зеленим површинама, на првом месту је такође Панчево. Посебно је занимљиво то што само у Панчеву постоји мерна станица за мониторинг ваздуха и покривеност те једне станице представља покривеност читавог града Панчева.



Слика 2. Приказ линијских података за два KPI-а

Табела 2. Добијене вредности за KPI коришћењем програма *Quantum GIS*

Становништво	Град Панчево	Панчево	Старчево	Качарево
	123.414	76.203	7.473	7.100
Под-димензија				
Квалитет ваздуха (%)	0,10	0,49	0	0
Покривеност зеленом површином (%)	0,49	0,14	0,015	0,042
Заштићена природна добра (%)	0,43	0	0	0
Јавна градска мрежа (km/100.000 становника)	0,002947	0,002875	-	-
Бициклическа мрежа (km/100.000 становника)	0,000231	0,000548	-	-

ЗАКЉУЧАК

Циљ овог рада је био да на основу улазних података вреднује KPI у концепту паметни град, чији су резултати приказани табеларно, коришћењем програма *Quantum GIS*.

Анализом се показало да је насељено место Панчево, у односу на друга два градска насељена места Старчево и Качарево, најразвијеније у концепту паметни град, што се и могло закључити на основу броја становника у овом насељеном месту. Подаци за целу територију града Панчева се не могу детаљније анализирати, с обзиром на чињеницу да је за тако нешто потребно периодично прикупљање података и анализирање

Програм *Quantum GIS* се показао као одличан ГИС програм за вредновање KPI овог концепта. Различити програми пружају различите могућности, али за потребе овакве врсте анализе и коришћењем најједноставнијег ГИС програма је могуће добити вредности за KPI. Потребно је да, локалне самоуправе које планирају да реализују овај концепт, обавезно употреби своје ГИС податке (уколико имају развијен ГИС систем) како би се добиле што прецизније информације.

Литература

Overview of key performance indicators in smart sustainable cities (2016), ITU-T Recommendation, Y.4900/L.1600

Key performance indicators related to the use of information and communication technology in smart sustainable cities (2016), ITU-T Recommendation, Y.4901/L.1601

Key performance indicators related to the sustainability impacts of information and communication technology in smart sustainable cities (2016), ITU-T Recommendation, Y.4902/L.1602

Key performance indicators for smart sustainable cities to assess the achievement of sustainable development goals (2016), ITU-T Recommendation, Y.4903/L.1603

Старост и пол - Попис становништва, домаћинства и станова у Републици Србији 2011. године. Републички завод за статистику, Београд, 2011.

<http://www.qgis.org> (преузето 1. априла 2017)

МОГУЋНОСТ И ПОТРЕБА КОРИШЋЕЊА ГИС-А РАДИ ПРАЋЕЊА ПОПУЛАЦИЈА ДИВЉАЧИ УГРОЖЕНИХ ИЗГРАДЊОМ ГРАНИЧНЕ ОГРАДЕ

Игор Поњигер

Абстракт

Услед мигрантске кризе и великог броја миграната који су нелегално прелазили границу, Влада Мађарске је средином 2015. године донела одлуку за изградњом ограда дуж границе Србије и Мађарске. Убрзо након ове одлуке изграђена је ограда висине 4 метра која је потпуно затворила границу, али је и затворила и пресекла миграторне путеве и станишта дивљачи која настањује то подручје. Последице изградње баријере биле су очигледне када су у Хрватској пронађене угинуле животиње дуж ограда. Након две године од подизања ограда стање је непромењено, а у априлу ове године завршена је и друга гранична ограда. Уз границу са Мађарском постоји већи број ловишта као и заштићених подручја која су директно угрожена. Циљ овог рада је да анализира новонастало стање, прикаже угрожена подручја и предложи даље активности у циљу праћења ситуације користећи ГИС.

Кључне речи: ловство, ГИС, гранична ограда

POSSIBILITY AND NEED OF GIS USAGE FOR MONITORING OF GAME POPULATIONS ENDANGERED BY THE CONSTRUCTION OF THE BORDER BARRIER

Igor Ponjiger

Abstract

Due to the migrant crisis and the large number of migrants who have illegally crossed the border, the Government of Hungary decided in the mid-2015 to build a fence along the border between Serbia and Hungary. Shortly after this decision the fence was built at the height of 4 meters, which completely closed the border, but also it closed and cut off the migratory routes and habitats of wildlife that inhabit the area. The consequences of the construction of barrier were obvious when in Croatia animals were found dead along the fence. After two years since the first fence was built, the situation remains unchanged, and in April this year the second border fence was completed. Along the border with Hungary there are a number of hunting grounds and protected areas that are directly affected. The aim of this paper is to analyze the new situation, display the affected areas and to propose further action in order to monitor the situation by using GIS.

Key words: game management, GIS, border barrier

УВОД

Подручје око реке Дунав на тремеђи Србије, Мађарске и Хрватске представља значајно природно станиште. Обиље природних ресурса довело је и до развоја привредних грана као што су туризам, шумарство, лов, риболов, али и других делатности. Изузетне природне вредности биле су разлог заштите ових влажних станишта у циљу њиховог одрживог коришћења. Ови ресурси били су разлог веома развијеног ловног туризма током друге половине XX века широм Војводине, нарочито на подручју Бачке. Данас су ова природна подручја, као и остатак пограничног подручја у северном делу Војводине, угрожени изградњом граничне ограда. Узрок изградње граничне ограда представљао је константно растући број миграната.

Европска мигрантска криза почела је 2015. године, када је забележен велики пораст избеглица и миграната на границама и подручју Европске уније. Највећи број избеглица, полазећи из Африке и југозападне Азије, кретало се путем Медитерана, затим Балкана, са циљем доласка у западну Европу. Као одговор на овакву ситуацију неколико европских земаља почело је подизање граничних ограда. Све ове ограде подигнуте су у југоисточној Европи као одговор на повећање прилива имиграната у пограничним зонама, нпр. Грчка-Турска, Бугарска-Турска, Македонија-Грчка, Мађарска-Хрватска и Словенија-Хрватска. Током ескалације кризе, Мађарска као држава ЕУ, предузела је мере ради заустављања миграната који су се кретали кроз Србију до Мађарске. Мађарска Влада је 17. јуна 2015. донела одлуку да се дуж целе границе са Србијом изгради ограда висине 4 m. Средином септембра исте године ограда на граници са Србијом била је потпуно изграђена. Таква мера процењена је као веома екстремна, најпре према мигрантима, а након

бројних анализа и према животној средини. Експерти који се баве овим питањима (Linnell, 2016) сагласни су да оваква ограда може озбиљно да нашкоди стаништима дивљих животиња и биљака. Посебно забрињава што је ово само једна од већ многих граничних ограда, које су такође израђене између државних граница.

У биолошком смислу ово подручје је од изузетне вредности. У ширем смислу ради се о међуречју великих река Дунава и Тисе. Границе овог делимично омеђеног подручја су Дунав на западу и југу, Тиса на истоку. Северна граница овог подручја је крајњи север Велике мађарске низије (Biró et al., 2007). Поред угрожености природног богатства цела ситуација нанела је штету целокупној стабилности у региону, самим тим и потенцијалним туристичким кретањима. Политичка нестабилност већег или мањег обима може утицати на стање безбедности у држави. Путници рангирају безбедност као кључни фактор током планирања путовања. Едгел (Edgell, 2008) сматра да уколико је угрожена безбедност дестинације, да ће се то негативно одразити на туристичке токове.

МЕТОДОЛОГИЈА И ПОДАЦИ

Циљ рада је анализа новостале проблематике поводом изградње пограничне оgrade и њен утицај на ловство и животну средину. Подигнута је ограда у дужини од 175 km, која се на више подручја састоји од бодљикаве жице и висине је 4 m. Акценат истраживања је на препознавању угроженог подручја и врста дивљачи, као и даљем праћењу ситуације ради лакшег управљања угроженим подручјима. Као основа за анализу послужили су доступни извори литературе и медијски чланци који су пратили ову ситуацију. За приказ тренутног стања, као и предлог аутора за будуће анализе и истраживања, коришћен је програм ArcMap (v 10.3.1.).

ДИСКУСИЈА

Од раније је познато да су оgrade једна од најчешћих препрека које спречавају дивље миграције. Оgrade могу бити подигнуте услед разних ситуација, укључујући следеће: (1) одвајање дивљачи од домаћих животиња у циљу спречавања преношења заразних болести (2) смањења штета на усеvима (3) смањења могућности судара животиња и моторних возила (4) заштита рањивих и/или угрожених врста и (5) контрола промета преко међународних граница. Са друге стране, оgrade блокирају путеве дивљачи и спречавају дневне и сезонске миграције (Kowalczyk et al., 2012) и представљају озбиљну претњу по дивљач (Doublet, 2011), а могу резултирати и смањењем носећих капацитета станишта код папкара (Forman et al. 2003).

Поступком изградње граничне оgrade дошло је до пресецања станишта и физичког одвајања популација великог броја дивљих животиња које живе на овом простору. Процес који настаје углавном антропогених утицајем назива се фрагментација станишта. Фрагментација станишта се дефинише као процес у којем се станиште трансформише у већи број мањих, физички одвојених делова станишта, изолованих међусобно матрицом новонасталих станишта која су различита од изворног стања (Wilcove et al., 1986).

Линеарне конструкције имају значајан утицај на густину различитих врста дивљих животиња као и на укупну разноврсност заједница на датом подручју (Bissonette, 2002). Утицај може бити директан (губитак станишта, смањење популације итд.) и индиректан (изоловање популације, погоршање генетског фонда итд.) (Bellis et al., 2007). Овакве конструкције (нпр. путеви, железнице, водени токови, оgrade итд.) формирају границу како у еколошком тако и у визуелном смислу. Крајњи резултат је „ефекат баријере“ који је основни узрок фрагментације станишта, и највећи проблем изазван тзв. линеарним конструкцијама (Spellerberg 1998). Фрагментација зависи од самих димензија објеката који пресецају станиште, њихове пропустљивости, количине и брзине саобраћаја, у случају путева, и постојања оgrade. Фрагментација може спречити многе врсте у ширењу, проналажењу адекватне хране, размножавању и доводи до смањења генетског диверзитета услед мање популације. Даље, све ово може довести до коначног смањења популације, као и њене одрживости и плодности, односно до повећања ризика од изумирања (Standovár – Primack 2001).

Сезонска померања, селидбе тј. дисперзије јединки као и дневна померања у оквиру распона станишта су уобичајна код многих животињских врста. На ово утичу многи фактори као што су доступност хране, присуство предатора као и просторна померања током сезоне парења. Дневна и сезонска померања битни су делови живота дивљачи, међутим, различите препреке или баријере, пре свега вештачке, могу озбиљно утицати на понашање јединки, популација и врста (McGarigal and Cushman 2002). Оваква померања и миграције озбиљно су нарушене изградњом оgrade на граници између Србије и Мађарске.

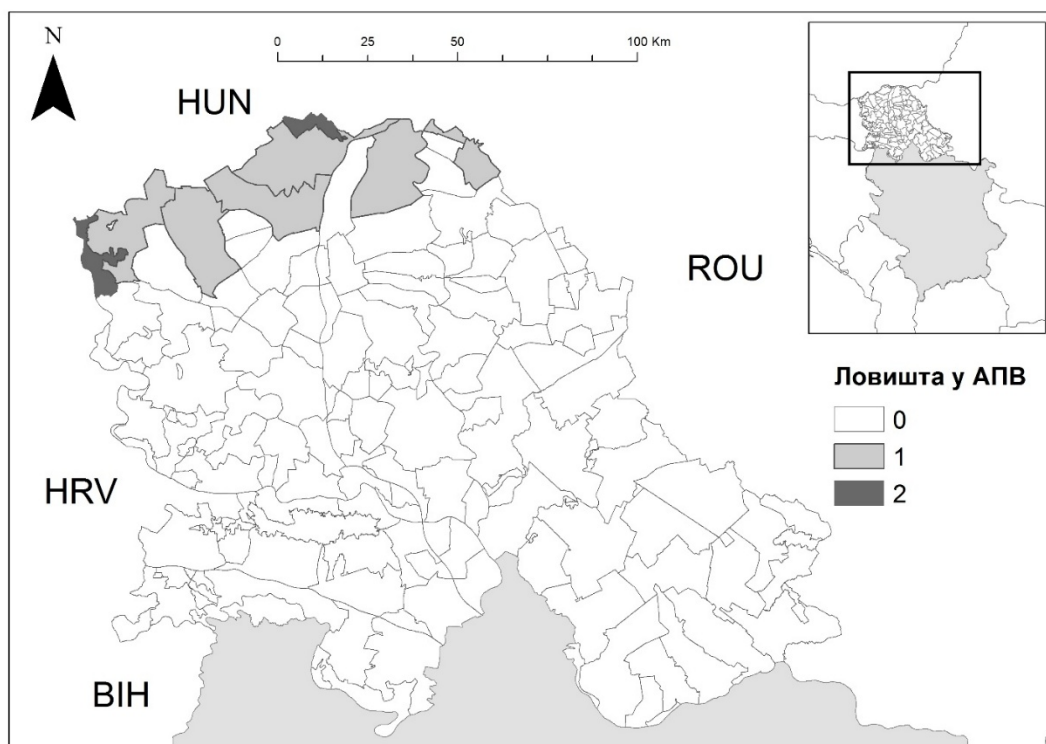
У Србији тренутно не постоји званична статистика и прикупљени подаци о броју угинулих животиња. Такође, треба имати у виду да су могући и случајеви да се дивљач упетља у жицу, успе да се ослободи, али након тога угине далеко од оgrade услед задобијених повреда.

Примера ради, Покорни наводи (Pokorny et al. 2016) да је на простору границе између Словеније и Хрватске у периоду од 10 месеци пронађена је 21 угинула животиња страдала услед граничне оgrade дужине 178 km (Србија – Мађарска 175 km). У питању су 13 јединки европског јелена (*Cervus elaphus* L.) и 8 јединки срне (*Capreolus capreolus* L.). Иако овај број не изгледа нарочито угрожавајуће на целокупну популацију, с обзиром на велику површину, гледајући на дуже стазе, ефекат саме оgrade огледа се у виду тзв. „ефекта баријере“, те стога довести до пресецања путева дивљачи и фрагментације станишта. Стога, неопходно је утврдити утицај оgrade на просторну дисперзију, кретање и „размене гена“ односно смањење генетског диверзитета, код врста које настањују подручје у близини граничне оgrade.

Поред очигледних утицаја на деградацију станишта и дивљих животиња, потребно је анализирати и утицај на ловство и ловни туризам који у овом региону важе за развијене привредне гране. Ловни туризам је посебан селективни облик туристичке привреде, јер представља вид туристичког путовања и боравка у местима изван територије сталног боравка лица-корисника ловно туристичких услуга, који предпоставља постојање одређеног расположивог фонда једне или више врста дивљачи у адекватном природном амбијенту прилагођеном за безбедан, односно успешан лов (Прентовић, 2005).

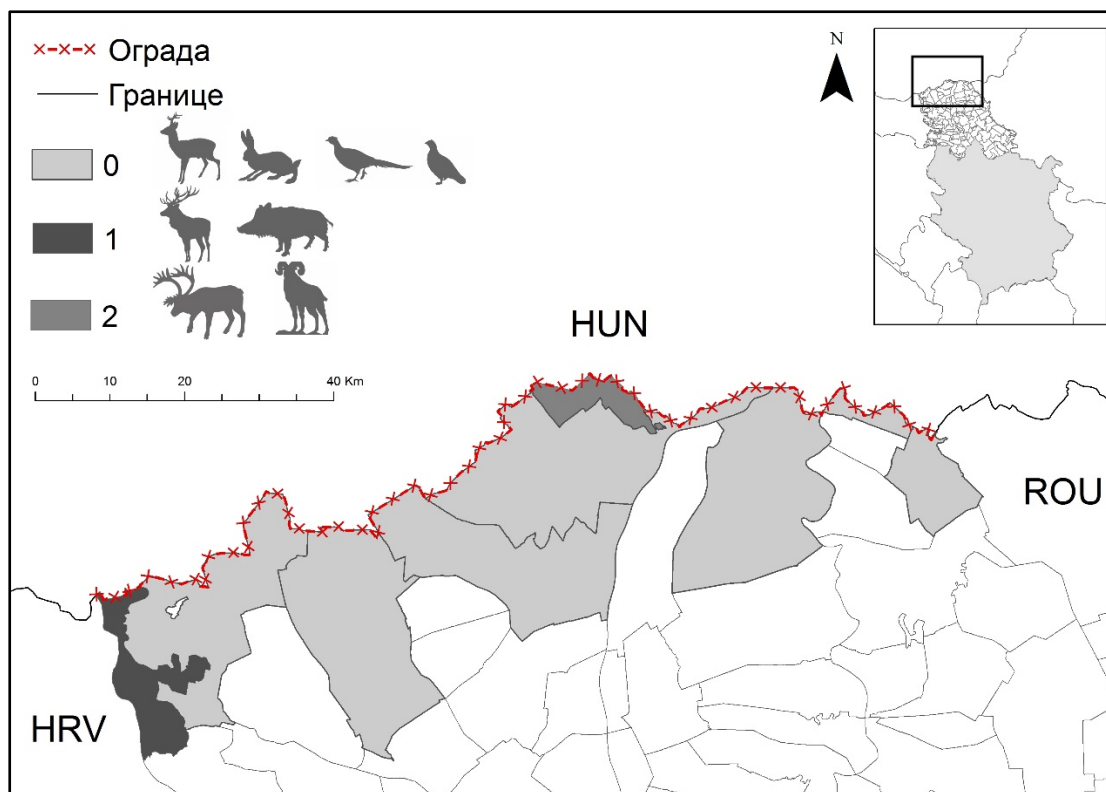
Један од главних газдинских циљева ловства и ловне струке је у природним стаништима и на природан начин узгојити здраву и трофејно јаку дивљач. Трофеји дивљачи су одраз природе и станишта у којем је та дивљач узгојена. Из овог становишта, подручје севера Војводине, а нарочито подручје око Дунава је веома значајно и погодно за гајење дивљачи. Томе сведочи и чињеница да су на овом простору одстрелени неки од највреднијих трофеја дивљачи у региону, али и свету. У Бачком Моноштору (ловиште „Козара“) је 1946. године одстрелен јелен вредности 248,55 СИС поена. Овај трофеј је био светски првак у периоду од 1954.-1971. године (Ристић, 2009). У Мађарској је, недалеко од границе са Србијом, код дворца Карапанча (Kárapancia) одстрелен јелен вредности 271 СИС поен (<http://www.vmi.szie.hu/>). Имајући у виду новонасталу ситуацију може се закључити да ће ловнотуристичка понуда бити смањена због угрожених фондова дивљачи као и деградираних станишта која такође представљају основни фактор ловнотуристичке понуде.

Након изградње оgrade и анализирања стања кроз призму ловства, може се закључити да ће највећу штету и проблеме у даљем газдовању, имати ловишта у близини саме границе. Таквих ловишта има 8, од чега су 6 ловишта ловачких удружења, а два су ловишта посебне намене којима газдује ЈП „Војводинашуме“ (Прилог 1.).



Прилог 1. Распоред и границе ловишта у Аутономној Покрајини Војводини уз истакнута ловишта која се налазе уз границу са Мађарском. Легенда: 0, границе ловишта која нису уз границу; 1, ловишта под директним утицајем граничне оgrade којима управљају ловачка удружења; 2, ловишта под директним утицајем граничне оgrade који управља Јавно предузеће „Војводинашуме“.

Ловиште „Западна Бачка“ налази се у северозападном делу Србије. Укупна површина ловишта је 31.954,37 ха. Крећући се источно, уз границу, налази се ловиште „Телечка висораван“ површине 37.488,33 ха. Корисник оба ловишта је ЛУ „Западна Бачка“ са седиштем у Сомбору. ЛУ „Суботичка пешчара“ газдује са два ловишта која се налазе на граници са Мађарском. То су „Суботичка пешчара – 1 Југ, површине 34.158,96 ха и „Суботичка пешчара 2 – Север укупне површине 39.765,25 ха. Даље границом на исток, од аутопута Е75 до реке Тисе налази се ловиште „Капетански рит“ којим газдује истоимено ЛУ. Укупна површина ловишта износи 37.691 ха. У севернобанатском ловном подручју налазе се два ловишта која су неким деловима уз границу. Ловиште „Пинтоват“ површине 2.718,96 ха којим управља ЛУ „Ђала“ и ловиште „Кочоват“ површине 9.936,78 ха којим управља истоимено ловачко удружење. У овим ловиштима гајене врсте дивљачи су срна (*Capreolus capreolus* L.), зец (*Lepus europaeus* Pall.), фазан (*Phasianus colchicus* L.) и пољска јаребица (*Perdix perdix* L.) (<http://www.ekolss.com>).



Прилог 2. Преглед главних гајених врста дивљачи у ловиштима пограничног региона. Легенда: 0, ловишта Ловачких удружења у којима се гаји срна, зец, фазан, пољска јаребица, 1, ловиште „Козара“ где су главне гајене врсте европски јелен и дивља свиња, 2, ловиште „Суботичке шуме“ где се врши узгој јелена лопатара и муфлона.

Ловишта посебне намене у овом подручју су „Суботичке шуме“ и „Козара“ којима газдује ЈП „Војводинашуме“. Ловиште „Козара“ налази се уз реку Дунав у крајњем северозападном делу Србије, на граници са Хрватском и Мађарском. Укупна површина износи 11.507,63 ha, а гајене врсте дивљачи су јелен (*Cervus elaphus* L.), дивља свиња (*Sus scrofa* L.) и срнећа дивљач (*Capreolus capreolus* L.). Ловиште „Суботичке шуме“ налази се северно од Суботице све до границе са Републиком Мађарском. Гајене врсте дивљачи су муфлон (*Ovis musimon* L.) и јелен лопатар (*Dama dama* L.) у оградањеном делу. Укупна површина ловишта је 6.137,03 ha, од чега је 543 ha оградањено (<http://www.vojvodinasume.rs>).

ЗАКЉУЧАК

Закључно са завршетком овог рада, не постоје јавно доступни подаци о штети на дивљачи и другим врстама животиња и пограничном делу између Србије и Мађарске. Имајући у виду значај и богатство станишта и ловишта дивљачи која су пресечена овом оградом, може се са сигурношћу рећи да је у овим подручјима било случајева угинућа и рањавања дивљачи. Ово, међутим, није могуће у потпуности потвдити с обзиром на недостатак било какве евиденције од стране Ловачког савеза Војводине, Ловачког савеза Србије или неке друге институције. У случају постојања истих података, потребно их је учинити јавно доступним, ради могућности даљег мониторинга и истраживања ове теме, као и скретања пажње на овај проблем широј јавности. Приказана искуства и примери са других подручја, првенствено Словеније, показују потребу систематизације овог проблема. Потребно је умрежити све стејкхолдере, који би на самом крају били повезани у Географски информациони систем. На овај начин моћи ће се стећи верна слика стања на терену, спречити или макар минимизирати негативни ефекти и успоставити сарадња са државама суседима по питању координисаних активности у циљу заштите дивљачи.

Литература

- Bellis, M. A., Jackson, S. D., Griffin, C. R., Warren, P. S., Thompson, A. O. (2007): Utilizing a Multi-Technique, Multi-Taxa Approach to Monitoring Wildlife Passageways on the Bennington Bypass in Southern Vermont. *Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation 2007*, 531–544.
- Bissonette, J. A. (2002): Scaling roads and wildlife: the Cinderella principle, *Z. Jagdwiss.*, Supplement, 48: 208–214.
- Biró, M., Révész, A., Molnár, Zs., Horváth, F., (2007): Regional habitat pattern of the Danube-Tisza Interfluvium in Hungary, I The landscape structure and habitat pattern; the fen and alkali vegetation.
- Doublet D (2011) Effects of the United States-Mexico border fence on wildlife migration. Jun 2016
- Forman RTT, Sperling D, Bissonette JA, Clevenger AP, Cutshall CD, Dale VH, Fahring L, France R, Goldman CR, Heanue K, Jones
- JA, Swanson FJ, Turrentine T, Winter TC (2003) Road ecology: science and solutions. Island Press, Washington
- Kowalczyk R, Schmidt K, Jedrzejewski W (2012) Do fences or humans inhibit the movements of large mammals in Białowieża Primeval Forest. In: Somers MJ, Hayward MW (eds) *Fencing for conservation: restriction of evolutionary potential or a riposte to threatening process?* Springer, New York, pp. 235–244
- Linnell, J. (2016): Border controls: Refugee fences fragment wildlife. *Nature*
- Edgell, D.L.. (2008): *Tourism Policy and Planning: Yesterday, Today and Tomorrow*, Butterworth-Heinemann, Burlington.
- McGarigal K, Cushman S (2002) Comparative evaluation of experimental approaches to the study of habitat fragmentation effects. *Ecol Appl* 12:335–345.
- Pokorny, B., Flajšman, K., Centore, L., Kroppe, F. S., Šprem, N. (2017): Border fence: a new ecological obstacle for wildlife in Southeast Europe. *European Journal of Wildlife Research*, 63: 1.
- Прентовић, Р. (2005): *Ловни туризам*. Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад.
- Ристић, З. (2009): *Оцењивање ловачких трофеја*. Сајнос, Нови Сад.
- Spellerberg, I. F. (1998): Ecological effects of roads and traffic: A literature review, *Global Ecology and Biogeography Letters* 7 (5): 317–333.
- Standovár, T., Primack, R. (2001): *A természetvédelmi biológia alapjai [Biological basics of nature conservation]* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (in Hungarian)
- Wilcove, DS., McLellan, CH., Dobson, AP., (1986): Habitat fragmentation in the temperate zone. In *Conservation Biology*, ed. ME Soulé, pp. 237–56. Sunderland, MA: Sinauer
- <http://www.vmi.szie.hu>
- <http://www.ekolss.com>
- <http://www.vojvodinasume.rs>
- <https://185.166.125.147/lovistaAPV/>

ПРИМЕНА ГИС-А У ОДРЕЂИВАЊУ ЛОКАЦИЈА СОС СТАНИЦА СЛУЖБЕ ЗА СПАСАВАЊЕ ЖИВОТИЊА

Ива Продановић¹

Апстракт

Рад представља аналитички приказ локација акција спасавања животиња непрофитне, волонтерске организације *Animal Rescue Serbia* на територији Београдског округа, а у сврху одређивања локација и формирања СОС станица. У уводном делу рада биће речи о деловању организације и начинима спровођења акција, а у наставку рада и о значају и предностима употребе ГИС алата у функционисању службе.

Улазни подаци представљају адресу на којој је вршено спасавање, врсту животиње која се спасава и место са кога се спасава (да ли је то дрво, шахт, кров, итд.). Као посебан атрибут додат је „ризик“ коме су, методом квалитативне валоризације, додељене вредности од 1 до 3 које се односе на ризик по човека, животиње, али и локације без ризика. На основу додељених вредности одређене су локације „високог ризика“ за које су урађене зоне обухвата у радијусу од 500 до 1500 m, а на основу којих су одређене зоне угроженог становништва. Правoliniјским повезивањем локација акција спасавања, и одабиром главних линија пресека, одређене су локације које би биле погодне за формирање СОС станица, са којих би извиђачи ARS-а по позиву одлазили на локацију, како би доступне спасиоце известили о ситуацији. Увођење ГИС-а у службу спасавања побољшаће оперативност организације.

Кључне речи: ГИС, метод квалитативне валоризације, извиђачи, СОС станице.

Abstract

This paper represents analytical review of locations of animal rescue operations of non-profit, voluntary organization *Animal Rescue Serbia* on the territory of Belgrade county, for the purpose of determining locations and forming SOS stations. Introduction part of the paper will tell on the operation of the organization and about the importance and advantages of using GIS in the functioning of the service.

Input data represents rescue operation address, animal species which are being rescued and the place of rescuing (tree, manhole, roof, etc.). As most important "risk" is added as a special attribute, where values from 1 to 3 were added using qualitative valorization method, and refer to risk for men, animals, or no risk at all. Based on assigned values "high risk" locations are determined at radius from 500 to 1000 m, that certain vulnerable zones of population. Using rectilinear connection of locations of rescue operations, locations suitable for establishment of SOS stations are determined, from which will, after the emergency call, ARS scouts go and visit the location, and report rescuers on situation. Implementation of GIS at the rescue service will improve operational activity of organization.

Keywords: GIS, qualitative valorization method, scouts, SOS stations.

УВОД

Animal Rescue Serbia прва је званична, непрофитна, волонтерска организација за спасавање животиња у Србији, из ситуација где им је угрожен живот, а приступ локацији на којој се налази животиња отежан. Идеја о оснивању службе спасавања јавила се након поплава 2014. године, а званично је почела са радом марта 2016. године. Поред ефикасног спасавања животиња и побољшања квалитета њиховог живота, основни циљеви ARS-а су растерећење постојећих служби спасавања чији приоритет нису животиње, али и едукација становништва.

Примарни циљ рада је покушај да се ГИС алати уведу у употребу у служби, олакшају и побољшају њено функционисање. Тиме би се остварила идеја о формирању интернет регистра акција

¹ Студент мастер студија, Географски факултет, Универзитет у Београду
E-mail: iva.prodanovic93@gmail.com

спасавања, тј. интерактивних карата, којима би свако лице могло да приступи, а које би пружиле информације о ризичности локација (да ли постоји ризик и по људски живот), приступ фотографијама и снимцима акција преко хиперлинка, као и формирању апликације која би омогућила грађанима да се уживо повежу и прате акције спасавања, и да сопственим знањима сугеришу и помогну ефикасност акција. Подаци који су се користили за рад добијени су теренским путем, на лицу места, који су анализирани и представљени картографским путем. За то је коришћен рачунарски софтвер GeoMedia Professional 2016, у коме су на основу улазних података и коришћењем метода квалитативне валоризације добијене карте које ће бити подлога за даљу имплементацију ГИС-а у службу.

МЕТОДОЛОГИЈА И РЕЗУЛТАТИ РАДА

На терену, односно, приликом извођења акција спасавања прикупљени су основни улазни подаци који су коришћени у раду. Под тиме се подразумева адреса локације на којој је вршено спасавање, врста животиње која се спасава, место са кога се спасава и ризик. Ти подаци унети су као атрибутивне вредности Feature Class-а „Акције“ који приказује саму локацију акције спасавања на карти. Као подлога при раду коришћени су ортофото снимци Београда начињени 2010. године, а као помоћна платформа коришћен је Google Earth.

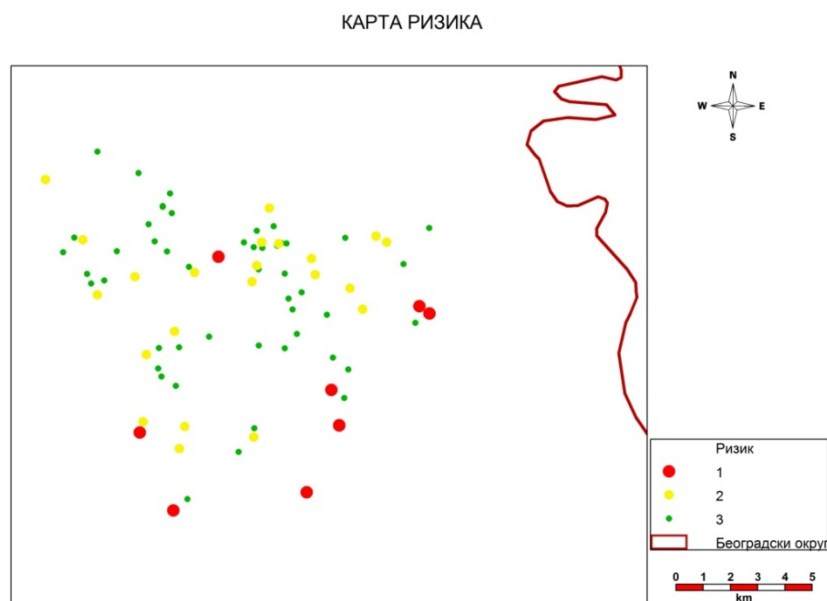


Слика 1: Карта локација акција спасавања, Ива Продановић 2017.

На основу поменутог атрибута „ризик“ извршена је класификација, применом методе квалитативне валоризације, одредбе и оцене. Вредности на основу којих је додељен ризик биране су на основу места са кога је вршено спасавање:

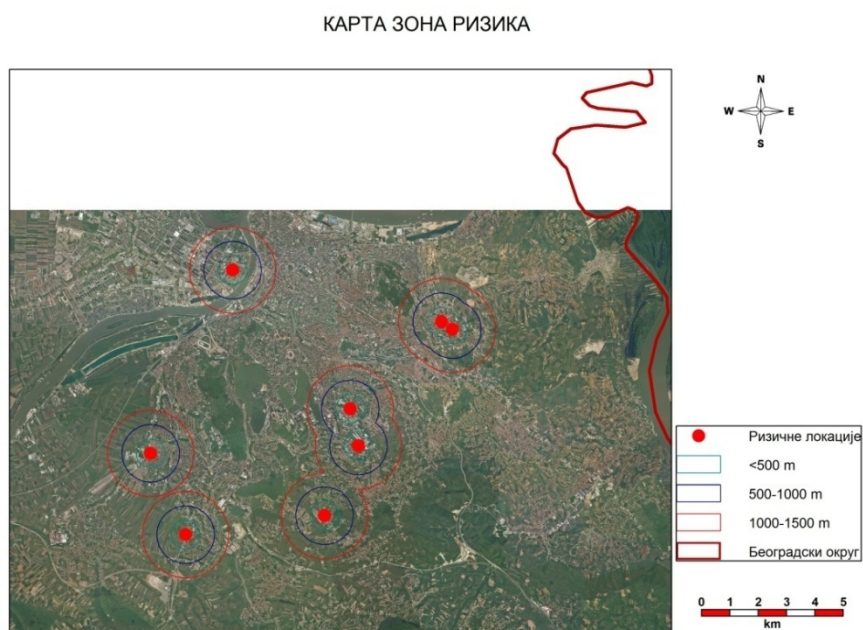
- вредност 3 која означава места без ризика (нпр. дрво);
- вредност 2 која означава места ризична за животиње (нпр. вентилациони отвори);
- вредност 1 која означава места „високог ризика“ за животиње и човека (нпр. отворени шахтови).

Класификација је вршена помоћу картице Range Thematic по атрибуту „ризик“ у већ поменуте 3 класе, за које су додељене одговарајуће боје: вредност 3 - зелена, вредност 2 - жута и вредност 1 - црвена. Такође, величина знака којим је приказана локација одређена је на основу додељене вредности, па тако: вредност 3 - 6 pt, вредност 2 - 9 pt и вредност 1- 12 pt.



Слика 2: Карта ризика, Ива Продановић 2017.

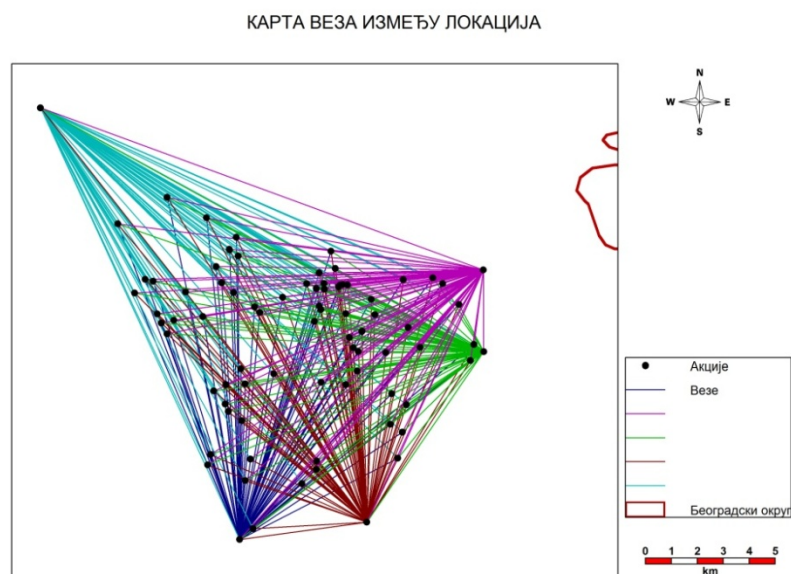
Након извршене класификације, издвојене су локације „високог ризика“ чија је вредност 1 и око њих су приказане Buffer zone, односно зоне ризика. Зоне су утврђене на растојањима од 500 m, 1000 m и 1500 m.



Слика 3: Карта зона ризика, Ива Продановић 2017.

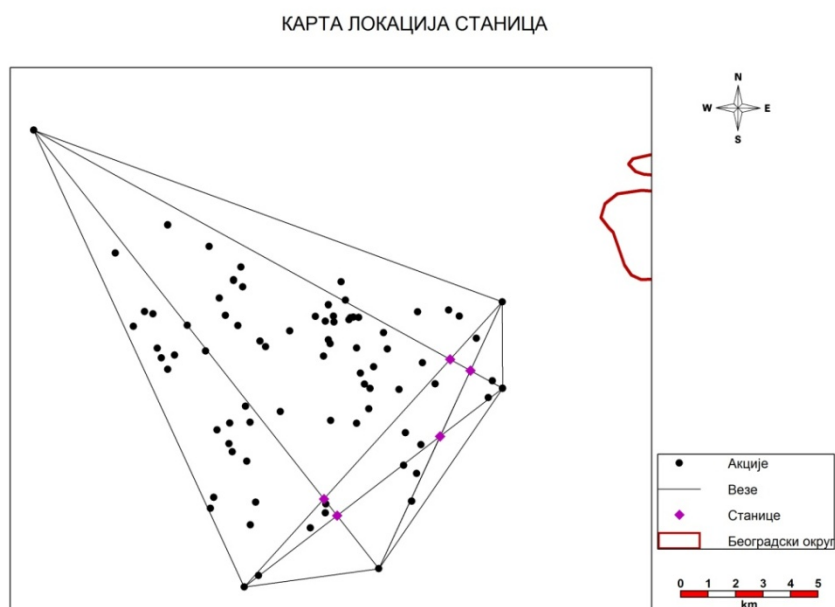
Ове зоне односе се на становништво које живи у радијусу од 500 до 1500 m од ризичне локације. Те локације углавном означавају отворене шахтове на путу или јаме на градилиштима. Потребно је активирати одговарајуће организације надлежне за делатност санације таквих локација, како становништво, али и животиње, ових делова града не би било угрожено.

Како би се извиђања и акције обављале брже, потребно је изградити више СОС станица у којима ће дежурати по један извиђач и један спасилац. Да би се одредила најпогоднија локација СОС станица, замишљеним линијама повезане су локације акција. Идеја је била да се на местима најчешћег укрштања лоцирају станице.



Слика 4. Карта веза између локација, Ива Продановић 2017.

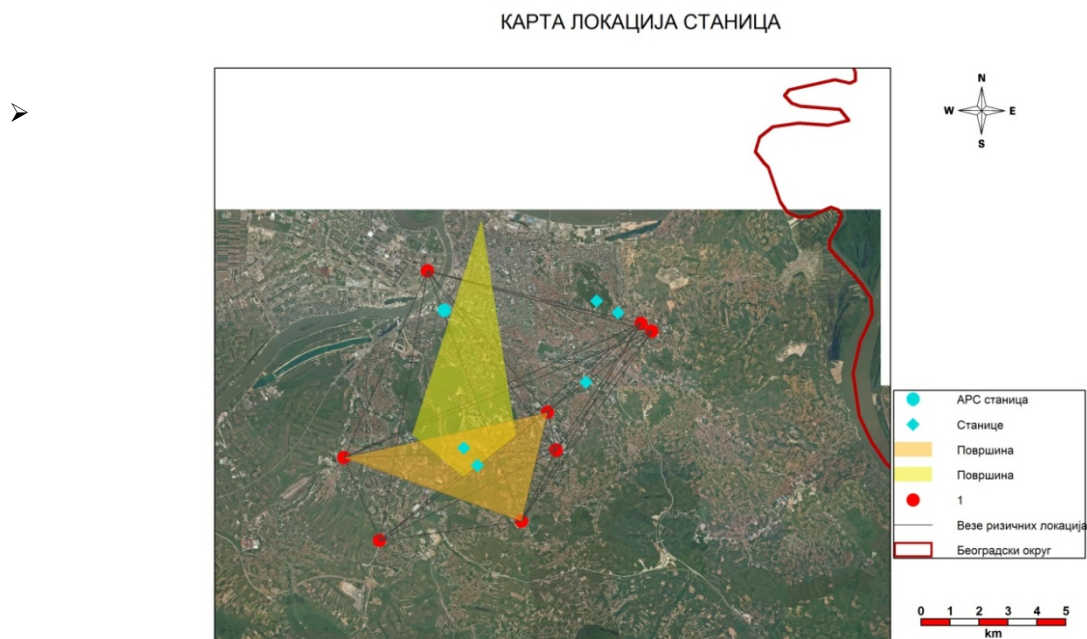
Како је много акција приказано, те самим тим није било могуће одредити локације станица, насумичним одабиром повезане су локације које се налазе на ивичним деловима града. Тако су, на пресецима замишљених линија, добијене локације погодне за СОС станице АРС-а.



Слика 5. Карта локација станица, Ива Продановић 2017.

Како би позиционирање станица било још оперативније, и како би се смањио њихов број, на основу „ризичних“ локација, површина на којима се налази највећа концентрација замишљених линија

пресека, одређене су локације 2 станице са којих би се најоперативније обаљале акције и извиђања службе за спасавање животиња.



Слика 6. Карта локација станица, Ива Продановић 2017.

ЗАКЉУЧАК

Као што је већ речено, циљ рада је покушај да се ГИС алати уведу у употребу у службу за спасавање животиња, олакшају и побољшају њено функционисање и омогуће грађанима да приступе мапи са локацијама које су ризичне за њих и њихове љубимце. Формирање интернет регистра акција спасавања, тј. интерактивних карата план је који ће пратити развој службе на националном нивоу.

Обзиром да се број љубимаца у градовима повећава, потребно је санирати места која су ризична за њих. Помоћу софтвера GeoMedia Professional 2016 такве локације, на делу територије Београдског округа, су одређене и већ постоји могућност њихове санације. Потребно је одредити „ризичне“ локације на широј територији Србије и тако омогућити безбеднији живот људима, првенствено деци, и њиховим љубимцима.

ГЕОПРОСТОРНА АНАЛИЗА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА НА ТЕРИТОРИЈИ ОПШТИНЕ ЛОЗНИЦА

Предраг Пајић¹, Милан Јандрић¹

Апстракт

Природне одлике Лознице чине је подложном великом ризику од поплава. Лозница је подручје богато водама, где се пре свега издваја река Дрина. Анализирајући водотоке на подручју поменуте општине, може се закључити да река Дрина представља велики потенцијални ризик од поплава на овом подручју. Поплавама Дрине угрожена је шестина укупне територије општине. Поред Дрине велики ризик од поплава представљају и многобројни бујични водотоци. У овом раду су, уз помоћу ГИС софтвера, анализирани главни и највећи ризици од поплава на територији општине Лозница.

Кључне речи: ГИС, ризик, поплава, Лозница

GEOSPATIAL ANALYSIS OF THE RISK OF FLOODING IN THE MUNICIPALITY OF LOZNICA

Abstract

Loznica natural characteristics make it susceptible to high risk of flooding. Loznica is an area rich in water, where it primarily distinguishes the river Drina. Analyzing the watercourses in the area of the mentioned municipality, it can be concluded that the river Drina represents a major potential risk of flooding in the area. Drina river flooding affected one sixth of the total territory of the municipality. In addition to the Drina high risk of flooding are also numerous torrential watercourses. In this paper, with the help of GIS software, the major of the risks of flooding were analyzed in the municipality of Loznica.

Key words: GIS, risk, flood, Loznica

УВОД

Поплаве подразумевају привремено, делимично или комплетно плављење суве површине земље услед преливања река, потока и канала, обилних падавина, поплавног олујног таласа, цунамија, речних или морских таласа, потока блата, надлажење подземних вода, као и пробијања објеката који заустављају воду као што су бране и устави (Thywissen, 2006).

Највеће поплаве икад забележене на територији Лознице догодиле су се маја 2014. године када су катастрофале поплаве погодиле не само Србију већ и неке суседне државе. Причињена је штета од више милијарди евра, а биле су и многобројне жртве.

Тог маја месеца пало је $321,2 \text{ l/m}^2$, а само у периоду од 14. до 16. маја пало је преко 200 l/m^2 . Највеће количине падавина забележене су 15. маја када је пало 110 l/m^2 што је довело до наглог издицања водостаја на Јадру, Штири и дургим бујичним водотокима, те изливања река из својих корита и плављења великих површина. Водостај Дрине је такође био у порасту али су на брани „Мали Зворник,, успели да обуздају пораст водостаја и тако спрече још веће поплаве.

Применом ГИС-а могуће је одредити степен угрожености од будућих поплава и самим тим омогућити надлежним институцијама да на време реагују и спрече или бар ублаже последице које настају услед поплава.

¹ Департаман за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, Трг Доситеја Обрадовића 3, 21000 Нови Сад, Србија (E-mail: predragpajic001@gmail.com; milan.jandric13@gmail.com)

МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

За потребе анализе ризика од појаве поплава у овом раду коришћен је географски информациони систем. Суштина примене ГИС-а јесте представљање просторних података на карти односно приказ добијених резултата на најадекватнији начин.

Као основа за издвајање и прорачунавање површина сливова коришћен је 25 m дигитални модел рељефа (DEM) Прорачуни за издвајање највећих сливова рађени су алатакама за хидролошке прорачуне. Коришћене су команде : Basin, Fill, Flow Accumulation, Flow Direction, Flow Length, Sink, Snap Pour Point, Watershed. За прорачуне нагиба коришћена је алатка Slope. За пошумљеност коришћени су подаци Corine Land Covera из 2012. године. Проценат пошумљености по сливовима рачунат је алатком Tabulate Areas. Алатком buffer одређена је ширина плавног таласа од 100 m код бујичних водотокова.

РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ РИЗИКА ОД ПОПЛАВЕ ИЗЛИВАЊЕМ РЕКЕ ДРИНЕ

Река Дрина је највећи и најзначајнији водоток на подручју општине Лозница и представља хазард од поплава. Хазард је претња, не стваран догађај. Сваки хазард може да се манифестује као стваран штетан догађај. Ако може да се мери као реална штета или повреда, тада није више хазард него је прерастао у догађај, природну непогоду или катастрофу (Thywissen, 2006). Највећи ризик од настанка поплава на подручју реке Дрине представља брана „Мали Зворник,, односно њено урушавање услед ког би настао поплазни талас. Битна карактеристика поплава насталих рушењем или преливањем брана на хидроакумулацијама, јесте та да се оне јављају у релативно кратком времену које се мере минутима. До насеља која се налазе низводно од бране и хидроакумулације, плавни талас стиже великом брзином од неколико десетина km/h, велике кинетичке енергије, плавећи велика подручја и рушећи све пред собом. Тешке последице настају и због тога што је услед брзине догађања, онемогућено правовремено узбуђивање становништва које се налази низводно од бране у угроженим подручјима (Група аутора, 2015).

Последице ових појава су: велики број настрадалог становништва, уништен сточни фонд, велике материјалне штете на грађевинским-стамбеним и другим објектима, индустријским објектима и хидроелектранама, онеспособљене и оштећене саобраћајнице, мостови и пруге, уништене пољопривредне културе и огромни комплекси плодног земљишта, изворишта воде и водни објекти, деградирана животна средина. Према подацима Међународног комитета за високе бране, у свету се годишње руши око 2% изграђених брана.

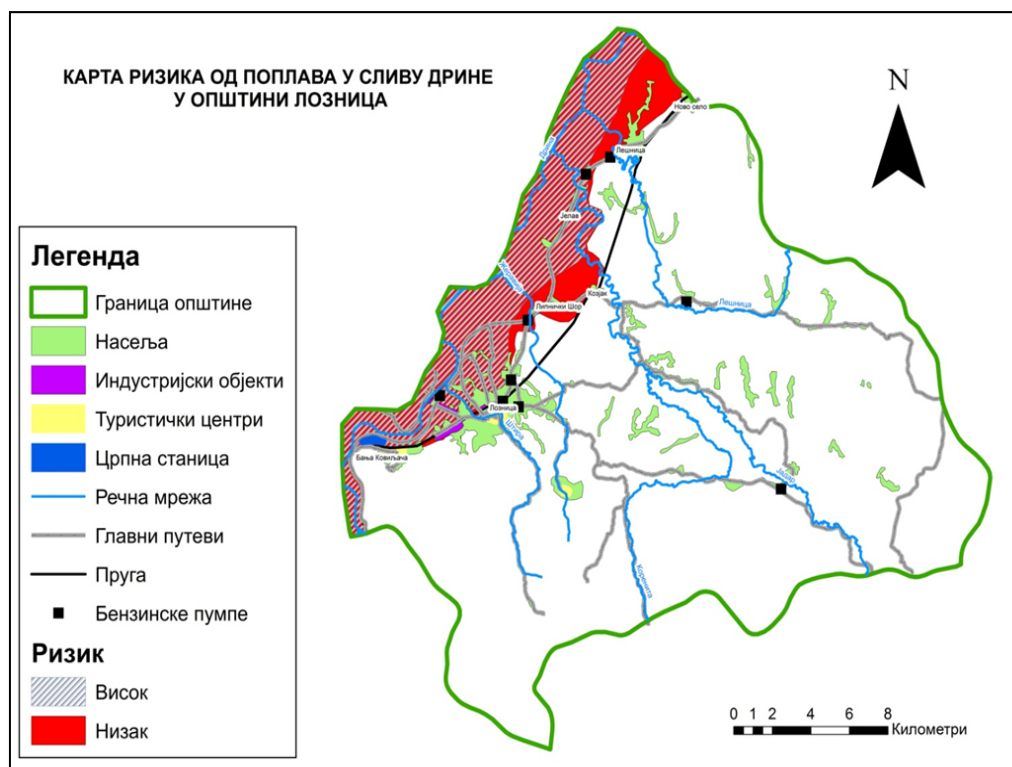
До рушења бране ХЕ „ Мали Зворник,, би дошло у тренутку максималног протицаја на преливима бране од 9000 m³/s. Чело поплавног таласа би на подручје града Лознице у реон Горње Ковиљаче стигло 45 минута и 4 секунде по рушењу бране док би се максимални протицај јавио 81минут и 4 секунде по рушењу бране (група аутора, 2015).

У зони насеља Бања Ковиљача, нижи делови били би поплавлени, као и оба изворишта питке воде, па би водоснабдевање на дужи период било прекинуто. Железничка пруга и магистрални пут уз пругу би потпуно или делимично били поплавлени као и железничка станица, већина објеката која се налазе у поплавној зони биће порушена или озбиљније оштећена. (Група аутора ,2015).

Чело таласа би се у зони улаза у Лозницу појавило око 1 сат по рушењу бране док би се максимални ниво јавио 2 сата од рушења бране и том приликом поплавлена би била комплетна индустријска зона која се налази у овој зони док би сам центар Лознице остатао ван домаћаја плавне зоне. Мост преко Дрине у насељу Шепак би био делимично порушен услед дејства ударног таласа, као и сви

објекти који се налазе у зони плављења. Железнички и путни саобраћај према Малом Зворнику и Шапцу је такође прекиду. Гледано даље низводно у насељу Липнички Шор и Козјак и где је граница плављења практично железничка пруга Лозница – Шабац, од још увек снажног ударног дејства таласа, дошло би до великих разарања кућа, односно делова насеља која се налазе у угроженој зони (Група аутора, 2015).

Карта 1. Карта ризика од поплава у сливу Дрине



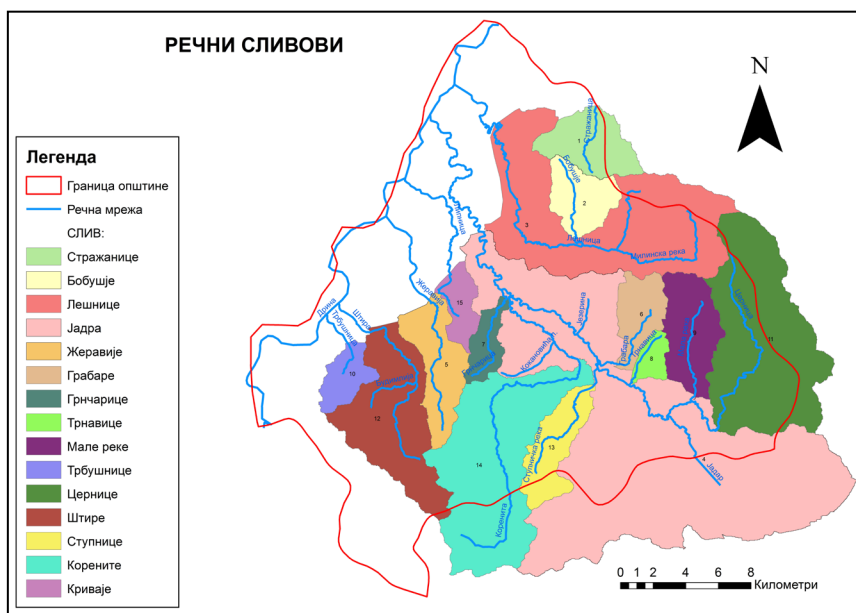
На претходној карти приказане су две могуће варијанте прорачуна у којима је претпостављено рушење бране „Мали Зворник,, и оно је третирано као тотално и тренутно. У елаборату „Систем за осматрање и обавештавање становништва на подручју угроженом од евентуалног рушења или преливања бране „Мали Зворник,,“ су детаљно обрађене приказане варијанте. На првој варијанти за коју је одређен висок степен ризика на брани би протицај био $8000 \text{ m}^3/\text{s}$, а за другу варијанту је тај протицај $9000 \text{ m}^3/\text{s}$ (Група аутора, 1991).

Уколико би дошло до остваривања ризика у првој варијанти би били потопљени насеља Лозница, Бања Ковиљача и Јелав. Површина која би била захваћена износи 99 km^2 . Поред уништавања великог броја привредних и стамбених објеката, била би уништена и црпна станица у Бањи Ковиљачи што би оставило на хиљаде људи без воде. Како се у граду али и на магистралним путевима који су у зони плављења налази неколико бензинских станица то би изазвало и еколошку катастрофу. Сви најважнији путни правци али и пруга би били у прекиду. Пuteви Лозница – Шабац и Лозница – Мали Зворник били би у прекиду. Индустријска зона би била у потпуности уништена, а у другој варијанти поплазни талас би захватио и стари део индустријске зоне где се налазе остаци некадашње фабрике „Вискоза,,. У другој варијанти поплазни талас захвата додатних 14 km^2 и поплавља и насеља Липнички Шор, Козјак, Лешница и Ново село.

РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ РИЗИКА ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА

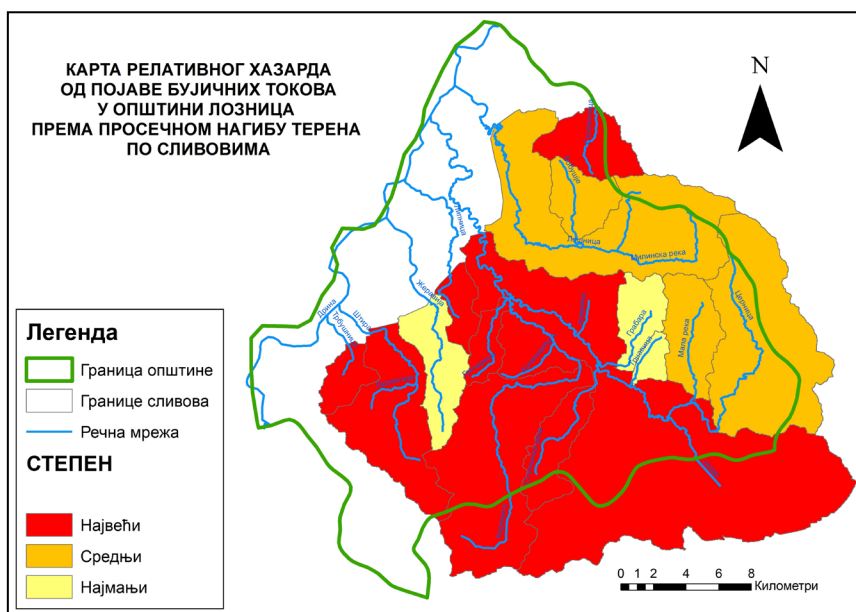
Бујице настају од киша великог интензитета које падају из облака познатих као кумулонимбуси, који су такође и узрочник градоносних падавина. Град погађа сразмерно узак простор од 100 m до 300 m, док киша из ових облака покрива површину од 10 km² до 30 km². Оно што забрињава јесте појава система кумулонимбуса, који покрију површину већу од 600 km². Такве кише у најкраћем року претворе и сразмерно мале реке у рушилачке бујице које, осим уништавања свега што им је на путу, односе и људске жртве (Hartmann, 2011).

Карта 2. Речни сливови

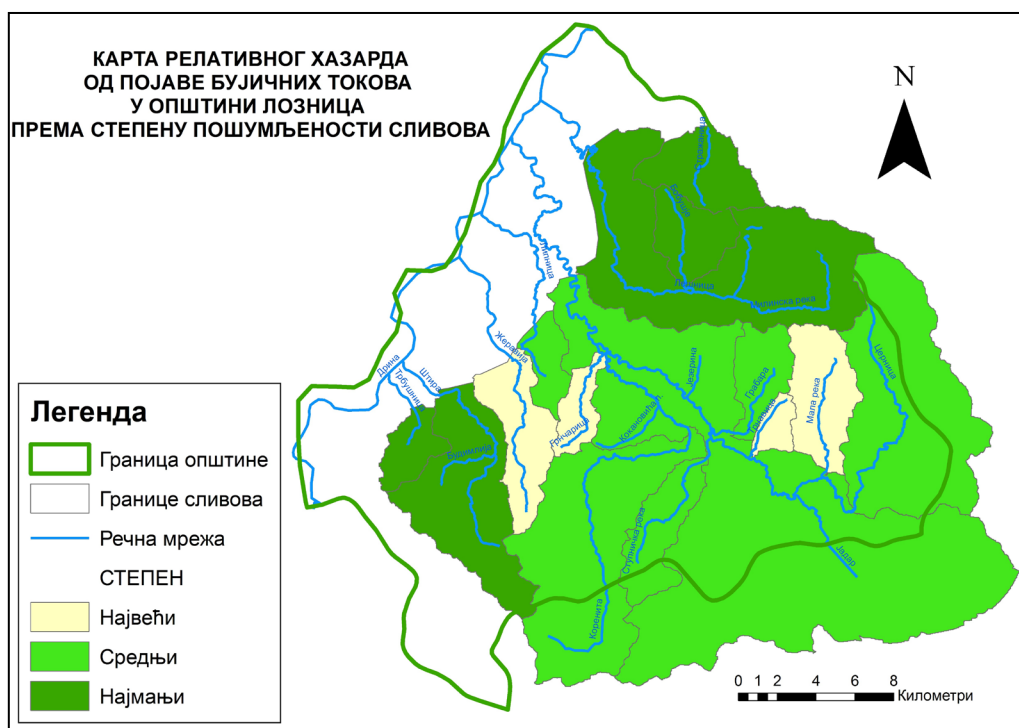


На карти 2. приказани су највећи сливови на територији општине Лозница. Издвојено је 15 сливова, од којих су сви осим слива Стражанице у сливу реке Дрине. На основу просечних падова терена по сливовима и пошумљености истих може се квалитативно проценити ризик од настанка бујичних поплава што је приказано на наредним картама.

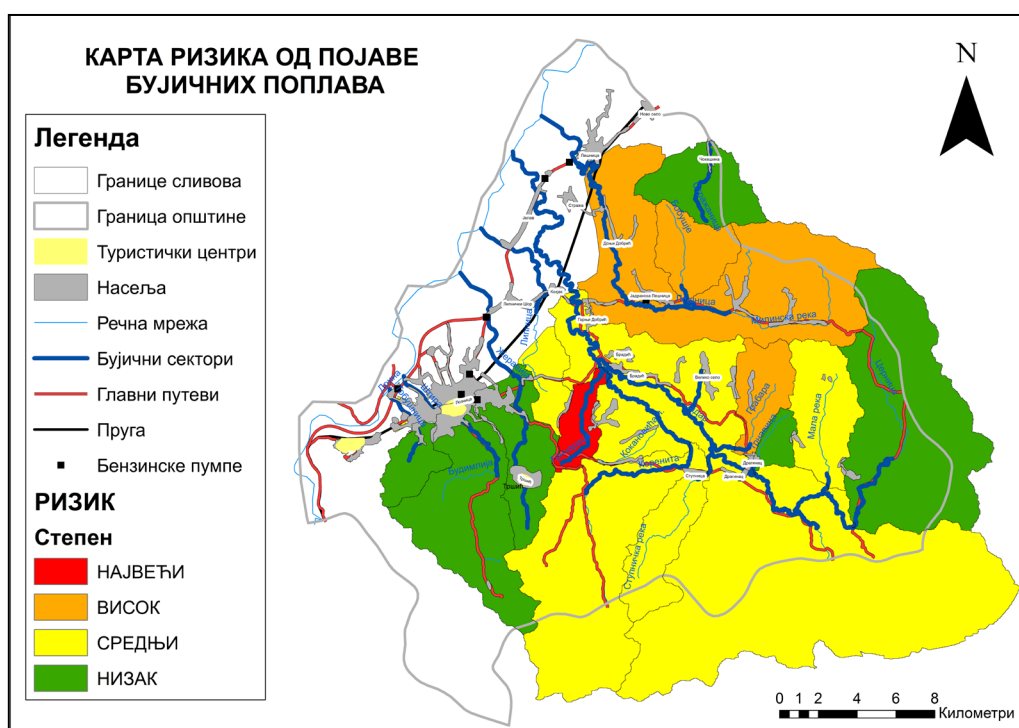
Карта 3. Просечни нагиби терена по сливовима



Карта 4. Просечна пошумљеност терена по сливовима



Карта 5. Карта ризика од појаве бујичних поплава



На карти ризика од појаве бујица издвојене су четири зоне са различитим степеном ризика. Карта је настала преклапањем претходних карата хазарда. Од бујичних поплава угрожена су насеља : Драгинац, Брадић, Велико село, Стража, Јелав, Чокешина, Лешница, Ново село, Козјак, Липнички Шор, Горњи Добрић, Доњи Добрић, Јадранска Лешница, Ступница, Тршић и делови града Лознице. Угрожени су и сви регионални путеви, пруга и велике пољопривредне површине. Највећи ризик од настанка бујица представља слив реке Грнчарице, док сливови Лешнице, Бобушје и реке Грабаре представљају висок степен ризика. Средњи степен ризика имају сливови Јадра, Липнице, Корените и Ступничке реке. Низак степен ризика имају сливови река Жеравије, Штире, Трбушнице, Цернице и Стражанице.

Град Лозница угрожен је бујичним поплавама Штире, Жеравије и Трбушнице које све спадају у сливову ниског ризика. Иако слив Грнчарице представља зону највећег ризика, бујични талас реке Грнчарице не би угрозио већа насеља већ само пољопривредне површине. Бујични талас на реци Лешници угрозио би насеља Јадранску Лешницу, Доњи Добрић и Лешницу. На реци Јадар најугроженије насеље је Драгинац у ком је у поплавама 2014. године оштећен мост преко Јадра. Поред Драгинаца од Јадра су угрожени и Брадић, Горњи Добрић, Козјак и Јелав. Насеље Липнички Шор угрожено је бујичним токовима Жеравије и Липнице. Чокешина и Тршић налазе се у зони најмањег ризика од бујичних поплава, Чокешина на реци Стражаници, а Тршић на Жеравији.

ЗАКЉУЧАК

Поплаве као природна катастрофа нису резултат само природних фактора, велики утицај има и човек са својим активностима. У многим случајевима изливање река се догађа услед неодржавања речних корита. Да би се одбранило од поплава потребно је много улагања у изградњу насипа, чишћење река, изградњу брана и регулацију речних токова.

У овом раду су уз помоћ ГИС-а анализирани главни и највећи ризици од поплава на територији општине Лозница те се може закључити да су поплаве највећа природна опасност за ову регију и да се много тога мора урадити да би се ризик од ове природне катастрофе смањило и евентуално отклонило. Ове карте могу имати значајну улогу у спровођењу превентивних мера којима се може спречити појава поплава у наредном периоду или бар смањити материјална штета и људске жртве.

Литература:

- *Процена угрожености града Лознице од елементарних непогода*, (2015). стручна служба градске управе Лознице, Лозница.
- Thywissen, K. (2006): *Components of risk: a comparative glossary*. UNU-EHS.
- Hartmann, T, (2011). *Clumsy Floodplains*, Utrecht University, The Netherlands
- Хусеинспахић, З., Тепшић, Д., Пантић, Н. (1991). *Систем за осматрање и обавештавање становништва на подручју угроженом од евентуалног рушења или преливања бране „Зворник„*, Енергопројект – Хидроинжењеринг, Београд

ПРИМЈЕНА ГИС АЛАТА ПРИ ИЗБОРУ АСФАЛТНЕ БАЗЕ У СРБИЈИ

Милан Маринковић¹

Апстракт

Укупна дужина путева на државној мрежи путева у Републици Србији је 16 179,892 км. Оптерећење од возила се преноси преко коловозне конструкције. Коловозна конструкција путева је вишеслојан систем који је изграђен од различитих материјала. При изградњи путева од материјала се најчешће користе битумен и камени агрегат. Битумен служи као везиво које повезује камен. Комбинација битумена и камена даје материјал који се назива асфалт бетон.

Приликом изградње путева потребно је водити рачуна о температурама асфалта. Српски стандарди ограничавају температуре приликом производње и приликом уградње асфалта. У стандардима су дефинисане минималне и максималне температуре асфалтне мјешавине која зависи од врсте камена и од врсте употребљеног битумена. Температура асфалтне мјешавине не смије бити већа од прописане зато што би асфалт прегорио а уколико је мања од стандардом прописане онда асфалтна мјешавина не би била довољно уградива.

Асфалтне мјешавине се производе у постројењима која се називају асфалтне базе. Приликом транспорта асфалтне мјешавине, од мјеста производње до мјеста уградње, температура мјешавине се снижава и потребно је да буде изнад минималне температуре на мјесту уграђивања. Због тога се препоручује да максимално растојање између мјеста производње и мјеста уградње буде 70 км/ч или да максимално вријеме транспорта буде 2 сата. На основу доступних података о асфалтним базама у ГИС софтверу су приказане њихове локације. Анализирана је удаљеност путева на територији Републике Србије у односу на локације асфалтних база.

Кључне речи: асфалтне базе, мјешавине, производња, удаљеност

APPLICATION OF GIS TOOLS FOR SELECTION OF ASPHALT PLANTS IN SERBIA

Abstract

The total length of national road network in the Republic of Serbia is 16 km 179.892. The load of the vehicle is transmitted through the pavement. Pavement construction of road is a multi-layered system, which is constructed from different materials. In the case of road construction, materials which are commonly used are bitumen and stone aggregate. Bitumen is used as a binder which binds the stone. The combination of bitumen and stone gives a material that is called asphalt concrete.

During the construction of roads is necessary to take into account the temperature of the asphalt. Serbian standards define limits of the temperature during the production and during asphalt mixture installation. In standards are defined minimum and maximum temperatures of the asphalt mixture, which depends of stone type and bitumen type. The temperature of the asphalt mix must not be higher than prescribed because of asphalt mixture overheating and burning and if asphalt mixtures temperature it is less than the standard then the asphalt mix would not be sufficient good form compacting.

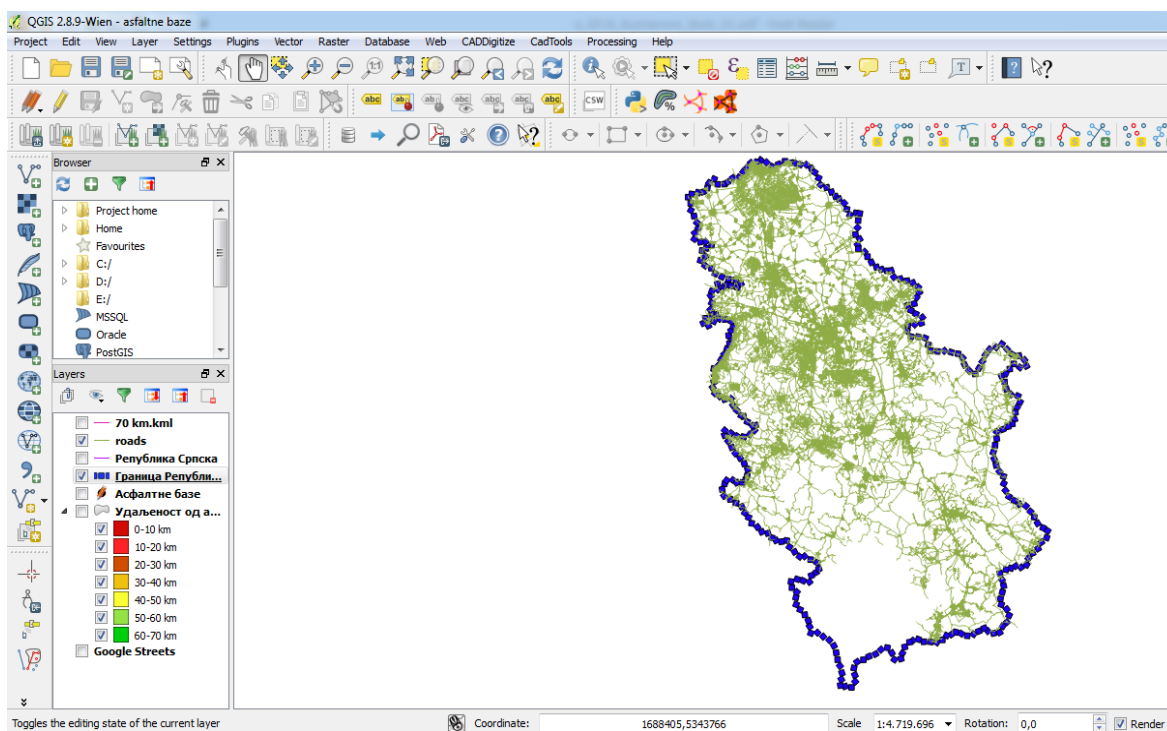
Asphalt mixtures are produced in asphalt plants. During the transport operation of asphalt mixture, from production place to installation place, the temperature of the mixture is reduced and temperature must be above the minimum temperature at the installation. Therefore, it is recommended that the maximum distance between asphalt plant where mixture is produced and the installation place is 70 km/h or that maximum transport time is 2 hours. Based on the available data of asphalt base locations in Serbia in GIS software is shown their locations. In this paper is analyzed the distance of roads and places in the territory of the Republic of Serbia in relation to the location of asphalt plants.

Key words: asphalt plants, mixtures, production, distance

¹ Факултет техничких наука Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 6, milan.marinkovic@uns.ac.rs (Calibri 9pt)

УВОД

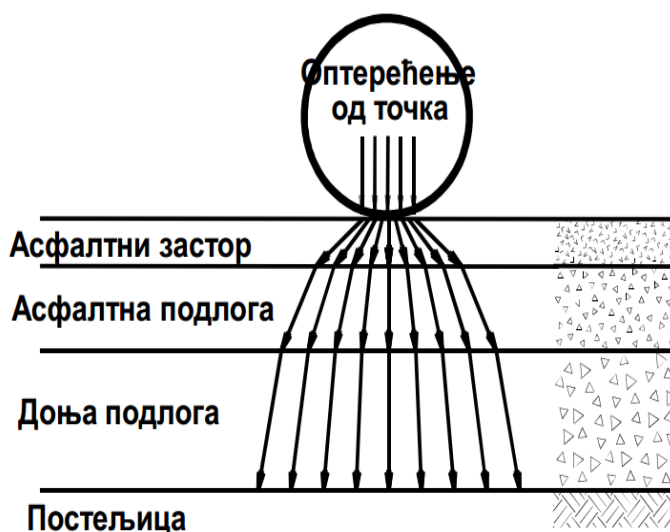
Путеви су грађевине које имају доминантну једну димензију (дужину) у односу на друге двије димензије (ширину и висину). На територији Србије има 16 179,182 километара државних путева (1, ЈП „Путеви Србије“). Сви путеви могу се подијелити на државне путеве, општинске путеве и улице (Слика 1.). Државни путеви се дијеле на државне путеве првог А реда, првог Б реда, другог А и другог Б реда.



Слика 1. Мрежа путева у Републици Србији представљена у QGIS софтверу

Коловозна конструкција

Оптерећење које стварају возила, која се крећу путевима, се преноси путем коловозне конструкције (Слика 2). Коловозна конструкција је вишеслојан систем који је изграђен од различитих материјала. Постоје три типа коловозних конструкција: флексибилне, полукруте и круте коловозне конструкције (Слика 3).



Слика 2. Пренос оптерећења кроз коловозну конструкцију (2, Г. Младеновић)



Слика 3. Примјер флексибилне (лијево) и полукруте (десно) коловозне конструкције (З, СПРС У.Ц4.012.)

Материјали коловозне конструкције

Слојеви у коловозној конструкцији могу бити везани (слојеви са додатком везива) и незвани (без додатка везива). Материјали који се највише користе при изградњи путева јесу битумен и камен (Слика 4). Битумен служи као везиво које повезује зрна каменог агрегата.



Слика 4. Камен (лијево) и битумен (десно) (4)

Камен може бити природни ријечни камен или дробљени камен добијен у дробилишним постројењима. Камен се дијели у фракције на основу величине зрна. Битумен је мркоцрни материјал који се може добити природним или вјештачким путем. Највеће свјетско налазиште природног битумена је на острвима Тринидад и Тобаго. Вјештачки битумен се добија прерадом нафте. Битумен се дијели на основу преформанси (Табела 1).

Табела 1. Подјела битумена на основу пренетрације игле (2, Г. Младеновић)

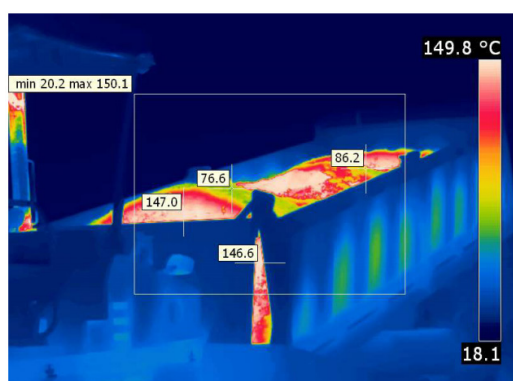
СРПС ЕН 12591	СРПС У.МЗ.010.
БИТ 160/220	БИТ 200
БИТ 100/150	БИТ 130
БИТ 70/100	БИТ 90
БИТ 50/70	БИТ 60
БИТ 40/60	БИТ 45
БИЗ 35/50	
БИТ 30/45	
БИТ 20/30	БИТ 25
БИТ 10/20 (тврди битумен за путеве)	БИТ 15

АСФАЛТНЕ МЈЕШАВИНЕ И АСФАЛТНЕ БАЗЕ

Мјешањем камена и битумена добијају се асфалтне мјешавине. Слојеви који се изграђују од асфалтних мјешавина су асфалт бетон (АБ) и битуменизирани носећи слој (БНС). Према величини зрна и према поријеклу каменог агрегата асфалт бетон може се подијелити на : АБ 4, АБ 8, АБ 11, АБ 11 с, АБ 16, АБ 16 с. Ознака с у називу асфалт бетона значи да се при производњи употребљава силикатни камен (камен еруптивног поријекла).

Постројења за производњу асфалтних мјешавина се називају асфалтне базе. Асфалтне базе могу бити стационарне и мобилне. Капацитет асфалтних база се изражава у тонама произведене асфалтне мјешавине по часу. Према доступним подацима капацитет асфалтних база на територији Републике Србије се креће од 30 т/ч до 240 т/ч.

Приликом изградње путева, поред квалитета материјала, веома важно је контролисати температуру асфалтне мјешавине (Слика 5). У српским стандардима су дате препоручене и највише температуре приликом производње као и препоручене и најниже температуре приликом уградње асфалтне мјешавине. Температура асфалтне мјешавине при производњи не смије бити већа од прописане зато што би асфалт прегорио а уколико је мања од стандардом прописане онда асфалтна мјешавина не би била довољно уградива.



Слика 5. Термограм асфалтне мјешавине приликом утовара у камион за транспорт (5, Миловановић Б. и др.)

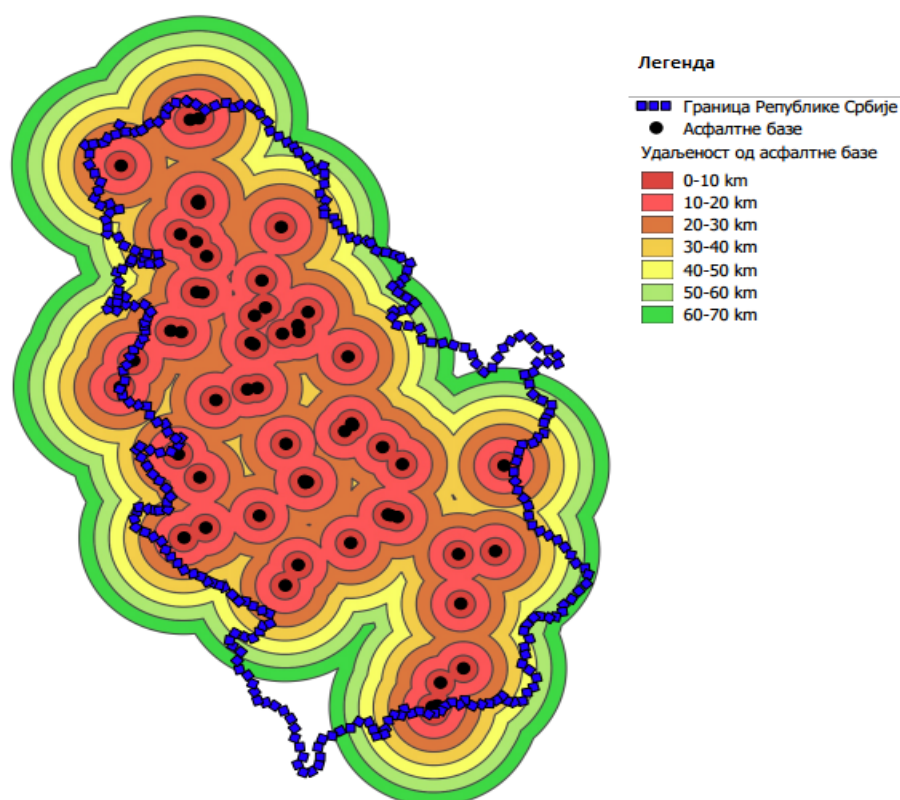
На основу захтјеваних температура потребно је да температура асфалтне мјешавине не падне ниже од дозвољене температуре. У зависности од начина транспорта максимално вријеме трајања транспорта мјешавине од мјеста асфалтне базе до мјеста уградње је ограничено на максимално два сата. Максимална удаљеност мјеста производње (асфалтне базе) и мјеста уграђивања мјешавине је 70 км (6, Миловановић и др.).

Табела 2. Температуре асфалтне мјешавине (7, СПРС У.Е4.014)

Врста битумена за коловозе	ПРОИЗВОДЊА				УГРАДЊА	
	Температура битумена у цистернама °C		Температура асфалтне мјешавине приликом изласка из мјешалице °C		Температура асфалтне мјешавине за уграђивање °C	Температура разастрте асфалтне мјешавине °C
	препоручена	највиша	препоручена	највиша	препоручена	најнижа
БИТ 200	130	140	140 ± 10	160	130 ± 10	110
БИТ 130	135	150	145 ± 10	165	135 ± 10	115
БИТ 90	140	160	150 ± 10	170	140 ± 10	120
БИТ 60	150	165	160 ± 10	175	150 ± 10	130

АНАЛИЗА ПОДАТАКА О АСФАТНИМ БАЗАМА И ТРАНСПОРТУ

За територију Републике Србије не постоје подаци о тачном броју асфалтних база и о њиховим локацијама док у неким земљама у окружењу ти подаци постоје. На територији Хрватске постоји 56 асфалтних база (8, Хрватско асфалтерско друштво) док на територији Словеније има 14 асфалтних база (9, Удружење асфалтера Словеније). У овом раду подаци о асфалтним базама у Србији су добијени на основу доступних информација на интернету. Помоћу ГИС софтвера (QGIS) унешене су локације асфалтних база. На основу доступних информација у Србији има преко 70 асфалтних база. Додатне опције QGIS софтвера омогућили су постављање граница од 70 км како би се одредило подручје до којег се произведена асфалтна мјешавина може превозити (Слика 6.). На основу добијене слике може се утврдити која област Србије захтјева посебну пажњу приликом изградње путева јер су удаљени више од 70 км од најближе асфалтне базе (Борски и Призренски округ).



Слика 6. Положај асфалтних база у Србији и удаљеност мјеста од асфалтних база (10, Подаци о асфалтним базама)

ЗАКЉУЧАК

Путеви, као јавно добро, представљају инфраструктурне објекте који су изложени утицају различитих параметара као што су саобраћајно оптерећење и атмосферске појаве. Квалитет путева зависи и од употребљених материјала. Оштећења коловозних конструкција се могу јавити услед превисоке или прениске температуре асфалтне мјешавине. Материјали који се највише употребљавају у изградњи су битумен и камен. Асфалтне мјешавине, добијене од битумена и камена, се производе у асфалтним базама.

У раду је приказан положај асфалтних база у Републици Србији примјеном ГИС технологије. Подаци о асфалтним базама су прикупљани путем информација на интернету. Анализирајући и локације асфалтних база утврђено је до којег мјеста се асфалтне мјешавине произведене на појединим асфалтним база могу транспортовати. Добијеним подацима може се смањити број случајева да се у путеве уграђују асфалтне мјешавине које немају довољну температуру за оптимално уграђивање.

Примјена ГИС алата и података добијених у овом раду омогућава јединицама локалне самоуправе квалитетније управљање путном мрежом и уштеду материјалних средстава. Утврђена су критична подручја на територији Србије која се не налазе у радијусу од 70 км од најближе асфалтне базе. У тим подручјима би било потребно изградити асфалтне базе. Такође, на мапи је могуће уочити гранична подручја гдје је приликом асфалтирања потребно обратити посебну пажњу на температуру асфалтне мјешавине.

Литература

1. ЈП „Путеви Србије“, <http://www.putevi-srbije.rs/index.php/sr/o-nama> (преузето 29. априла 2017)
2. Проф. др Горан Младеновић (2016): Слајдови са предавања из предмета „Коловозне конструкције“, Грађевински факултет у Београду
3. СРПС У.Ц4.012. Пројектовање и грађење путева- Димензионисање нових асфалтних коловозних конструкција (1981): Београд, Институт за стандардизацију Србије
4. Слика преузета са интернета, <https://www.ditpromet.com/drobljeni-kamen> (преузето 30. маја 2017)
5. Миловановић Б., Дмитровић Ј., Рукавина Т. (2012): Application of Infrared Camera for Quality Control during Paving. Дубровник: 2nd International Conference on Road and Rail Infrastructure, 267-273
6. Миловановић Б., Пецур И.Б (2011): Примјена инфрацрвене термографије у контроли асфалтирања, Св. Мартин : Други стручни скуп термографиста ХУИЦТ-а
7. СРПС У.Е4.014.. Пројектовање и грађење путева- Израда хабајућих слојева од асфалтних бетона по врућем поступку- Технички услови (1990): Београд, Институт за стандардизацију Србије
8. Хрватско асфалтерско друштво, <http://www.h-a-d.hr/asfaltne-baze-u-hrvatskoj/baze> (преузето 30. априла 2017)
9. Удружење асфалтера Словеније, <http://www.zdruzenje-zas.si/index.php/en/asphalt-bases> (преузето 30. априла 2017)
10. Подаци о асфалтним базама прикупљени на интернету

ПРИМЕНА ГЕОГРАФСКО - ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА И УПРАВЉАЊЕ БАЗАМА ПОДАТАКА У ЈКП „Водовод и канализација“ Суботица

Ивић Огњен¹

¹Рударско-геолошки факултет, Ђушина 7, Београд

Апстракт

У оквиру ЈКП „Водовод и канализација“ Суботица, развијен је информациони систем, у оквиру којег запослени имају могућност лакшег, бржег и ефикаснијег прегледа и увида у катастар свих објеката и инсталација. Рад приказује, у најкраћем прегледу, методе прикупљања и евидентирања кварова – реконструкција, као и теренска осматрања и снимања. Посебну пажњу треба посветити начинима и методама имплементирања ГИС-а и примене просторних података кроз свакодневну администрацију и прављења извештаја. С обзиром да се ради о предузећу са ограниченим финансијским могућностима, све методе и софтвери који се користе су бесплатни и целокупан развој геосервера и дистрибуција података је била препуштена запосленима у радној јединици, где су они својим знањем и искуством развијали овај систем.

Кључне речи : *ЈКП „Водовод и канализација“, ГИС, Геосервер, евиденција, теренско осматрање, имплементирање*

Abstract

Within the PUC „Waterworks and sewerage“ Subotica, a geographic information system has been developed which makes it easier, faster and more efficient for viewing and reviewing facilities and installations. This paper shows methods of collecting and recording failures and reconstructions, as well as field observation. Particular attention should be paid to the ways and methods of implementation of GIS application and spatial data through daily administration and reporting. Given that this is a company with limited financial possibilities, all methods and software used are free and open source, the whole concept of geoserver development and distribution of data was left to the employees in the work unit, where they used their knowledge and experience to develop this system.

Key words : *PUC „Waterworks and sewerage“, GIS, Geoserver, evidencing, field observation, implementation*

➤ ПРИМЕНА ГЕОГРАФСКО - ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА - „Водовод и канализација“ Суботица

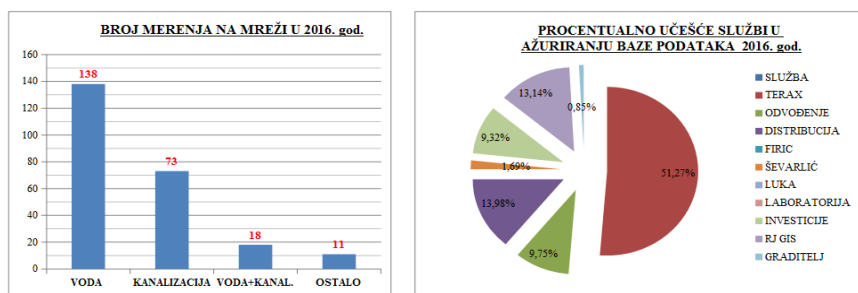
Географски информациони системи у основи омогућавају унос, складиштење, манипулацију, анализу и управљање просторним подацима. Они садрже податке о инсталацијама и објектима ЈКП „Водовод и канализација“ Суботица (парцелама, водозахватним објектима, објектима у власништву предузећа, водоводној мрежи, канализационој мрежи итд.). Такође, помажу и приликом израде различитих анализа и извештаја, доношења одлука, израде тематских карата, спајања и геореференцирања потрошача са базом података.

Оваква примена ГИС база података, такође, представља комбинацију географских локација, природних и вештачких објеката и осталих података, у циљу генерисања интерактивних визуелних мапа и извештаја. За ГИС, као један специфичан информациони систем, комуникациона инфраструктура је један од најважнијих предуслова реализације. Када је целокупна водоводна и канализациона инфраструктура са пратећим елементима и објектима смештена у добро формирану ГИС базу, рад предузећа је олакшан, те се пружа могућност оптимизације система и остварења бољих резултата.

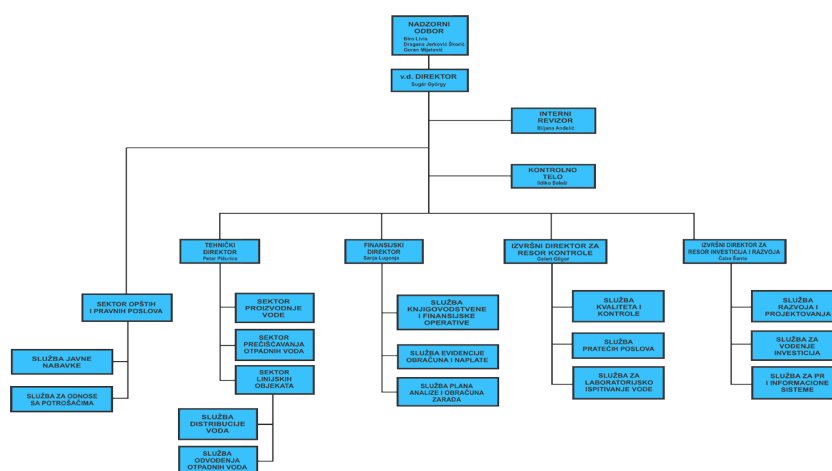
➤ СТРУКТУРА, КАТЕГОРИЈА И НИВО САКУПЉАЊА ПОДАТАКА

Примарно, активности на прикупљању и обради података, обављају запослени унутар службе ГИС-а, уз сопствено ангажовање на прикупљању информација од других служби или ресора. У каснијем периоду, тај начин рада се мало побољшао, али је неопходно оформити процедуру универзалног тока информација у што краћем року. Неопходно је дефинисати службе, односно секторе и ресурсе, који ће учествовати у ажурирању и кориговању базе података за већ постојеће, као и нове податке за све линијске и тачкасте објекте. Сектори и службе (слика бр. 1) које најчешће учествују у раду на ажурирању ГИС базе:

1. Сектор линијских објеката (служба дистрибуције воде и служба одвођења отпадних вода)
2. Служба развоја и пројектовања
3. Служба за вођење инвестиција
4. Ресор производње воде
5. Служба за лабораторијско испитивање воде
6. Служба за односе са потрошачима
7. Екстерни подизвођачи за извођење грађевинских и осталих радова

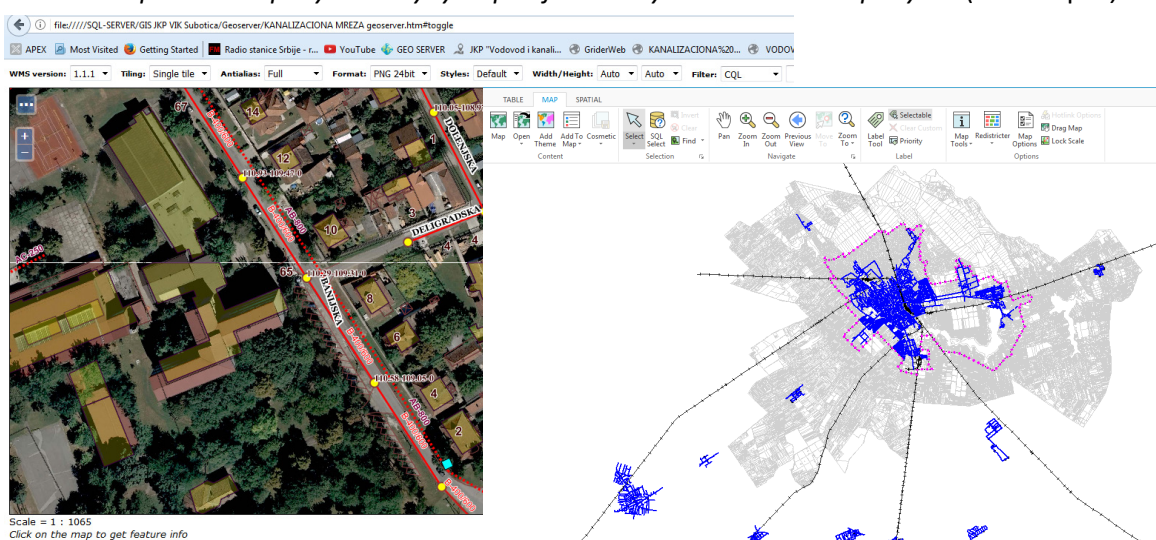


Слика бр.1 - Приказ процентуалног учешћа служби у раду (ЈКП „Водовод и канализација“ Суботица)



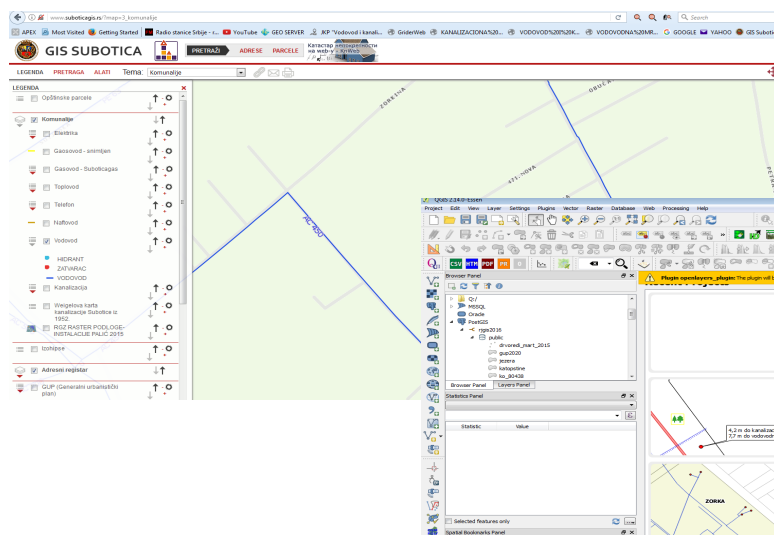
Слика бр.2 – Приказ организационе шеме предузећа и повезаности служби (JKP „Водовод и канализација“ Суботица)

Приступ подацима је омогућен свим запосленима унутар предузећа (слика бр. 2) путем програма (MapInfo) или ВЕБ портала (Geoserver), унутар којег се налази целокупна база података неопходна за рад овог предузећа и унутар које се могу видети сви атрибути (слика бр. 3).



Слика бр. 3 – Начин приказа и дистрибуције података путем софтвера MapИнфо и Геосервер (JKP „Водовод и канализација“ Суботица)

Током свог рада и развијања ГИС је прикупљао информације (слика бр. 4) за потребе сачињавања различитих врста извештаја. Сви подаци унутар базе су у виду атрибута који се уносе за одговарајуће елементе односно „слојеве“ („table“). ГИС се интегрисао и у делокруг послова финансија и инвестиција и израђена је база података свих објеката у праву коришћења ЈКП ВиК, њихова вредност, као и сви финансијски елементи и сл. Сарадњом градске групе за ГИС (www.suboticagis.rs) тражили смо приступ сателитском снимку из 2008 године у ВМС формату, који се подвлачи као слој у MapInfo или Geoserveru. Тиме смо олакшали себи рад и побољшали квалитет карата.



Слика бр. 4 – Начин приказа слојева на ГИС – СУБОТИЦА и база података на серверу фирме „Мануфактура“ (ЈКП „Водовод и канализација“ Суботица)

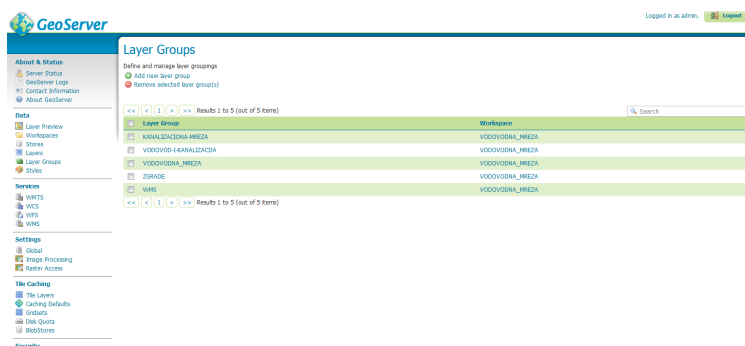
➤ МЕТОДЕ ПРИКУПЉАЊА И ДИСТРИБУЦИЈЕ ПОДАТАКА УНУТАР ПРЕДУЗЕЋА

Као један од начина за прикупљање података, уједно и најбитнији, јесу уређаји који се користе за потребе снимања инсталација (шахти, мреже и осталих елемената).

Основни инструмент који се најчешће користи јесте ГПС уређај. Тотална станица је оптички геодетски инструмент који се користи када су услови на терену тј. услови снимања отежани (строги центар града и сл.). Овим уређајем постижу се исти резултати као и са ГПС уређајем. Рад са тоталном станицом је сложенији и захтева више времена приликом његовог постављања.

„Јуно“ ЗД инструмент користи се приликом изградње прикључака, а у плану је да се користи и приликом читавања водомера, чиме би се уједно вршило и позиционирање потрошача тј. шахти у природи. (снимање координата шахти).

ГИС – као извор података омогућио је поседовање целокупне базе и лакши приступ тј. увид у све елементе сопствене инфраструктуре. Успели смо да спојимо и синхронизујемо, све кориснике који користе податке из ове базе. Израдили смо „browser“ (претраживач), *Geoserver* (слика бр. 5), који се лако и брзо отвара на свим рачунарима. Помоћу њега успели смо да поједноставимо радно

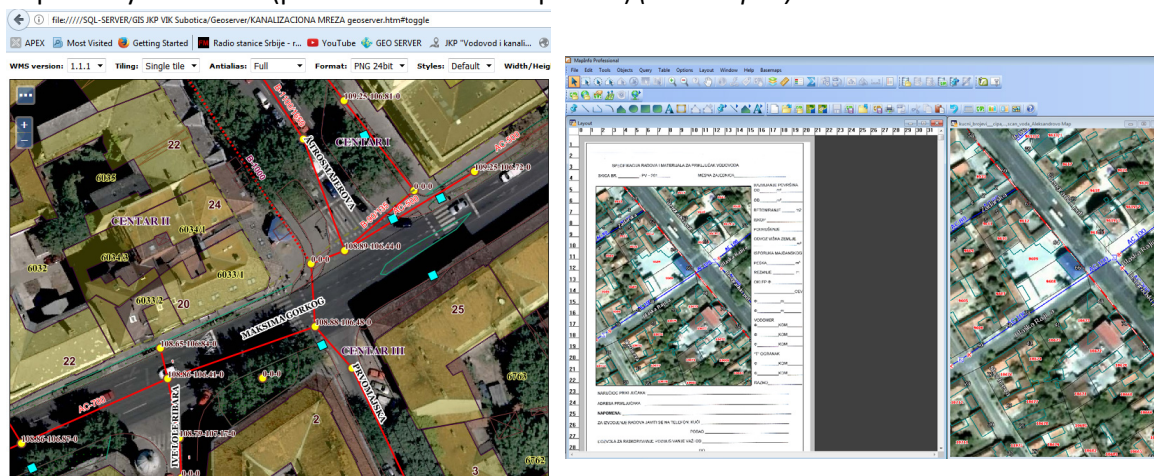


Слика бр. 5 – Приказ изгледа Geoservera унутар предузећа (ЈКП „Водовод и канализација“ Суботица)

Такође због потребе ажурности просторних података (парцела, улица, објеката итд) тражили смо приступ серверу предузећа „МАНУФАКТУРА“, како би имали ажуриране подлоге. Те податке користимо за наше интерне потребе, приликом израде различитих извештаја и карата.

окружење и да се водоводна и канализациона мрежа прикажу на најбољи и најлакши начин. На овај начин, целокупно предузеће ЈКП Вик сада има увид у **јединствену** карту, сви корисници раде на ажурирању истих података, ажурирању једне базе, било да се ради о ванградским или градским објектима и запосленима.

Geoserver као OPEN-SOURCE сервер омогућује нам да све наше векторске и растер формате прикажемо на свим рачунарима путем одговарајуће линк адресе. Суштина рада овог сервера је у томе да се подаци, који се објављују, могу форматирати на начине који одговарају сваком кориснику понаособ (различити стилови приказа) (слика бр. 6).



Слика бр. 6– Приказ изгледа слоја канализације на Geoserveru и изглед спецификације прикључка (ЈКП „Водовод и канализација“ Суботица)

Разговором са запосленима који су корисници целе базе, увидели смо и потребу да се одређене процедуре у пословању поједноставе и дигитализују. Ово је један од начина да запослени у предузећу имају увид у податке свих просторних елемената, те исте искористе за потребе обављања свакодневних радних задата. Израђена је пробна верзија спецификације прикључака, где корисник претрагом по улицама или парцели добије карту са приказом свих инсталација на траженој локацији, која је спремна за штампу са свим пратећим елементима везаним за нове прикључке. Ове карте, користе се и за потребе радова наших радника на терену, а на овај начин омогућено је лакше и боље упознавање са ситуацијом приликом израде прикључака за нове кориснике услуга.

Када је реч о активностима на водоводној и канализационој мрежи, предложено је да се сви наши просторни подаци (улице, кућни бројеви, месне заједнице...) унесу у јединствену базу на GIS serveru унутар предузећа, где би сви корисници исту могли да искористе за креирање сопствених извештаја. Подаци би се складиштили и чували у „текст“ формату (било за софтвер LibreOffice или MsOffice) (слика бр. 7). Тако ускладиштени формати уређују се и убацују у њихове унапред израђене базе. Тиме смо успели да просторно дефинишемо све њихове активности,



односно да свака активност може да се прикаже било у виду карте на Geoserveru или у штампаном формату.

ИД	НАЗИВ	ОПИС	СТАТУС	Датум
1	УЛИЦА	Улица	Активна	2017-01-01
2	КУЋНИ БРОЈ	Кућни број	Активна	2017-01-01
3	МЕСНА ЗАЈЕДНИЦА	Месна заједница	Активна	2017-01-01
4	ПАРЦЕЛА	Парцела	Активна	2017-01-01
5	КАНАЛИЗАЦИОНА МРЕЖА	Канализациона мрежа	Активна	2017-01-01
6	ВОДОВОДНА МРЕЖА	Водоводна мрежа	Активна	2017-01-01
7	ПОПРЕЧНИ ПРОЈЕКТ	Попречни пројект	Активна	2017-01-01
8	ПОПРЕЧНИ ПРОЈЕКТ	Попречни пројект	Активна	2017-01-01
9	ПОПРЕЧНИ ПРОЈЕКТ	Попречни пројект	Активна	2017-01-01
10	ПОПРЕЧНИ ПРОЈЕКТ	Попречни пројект	Активна	2017-01-01

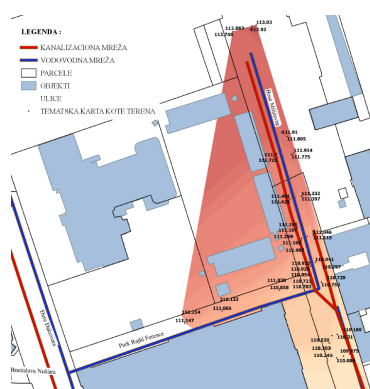
Слика бр. 7– Вођења базе активности унутар предузећа (ЈКП „Водовод и канализација“ Суботица)

Приликом активности на издавању услова и сагласности за пројектовање и прикључење, који се издају корисницима изван предузећа, служба која обавља ове послове, има потребу да из ГИС базе, добије податке и стекне увид у ситуацију на одређеној урбанистичкој локацији, како би се извршила анализа постојећег стања инсталација, односно стекао увид у могућност за прикључења нових корисника (слика бр. 8).



Спајањем база већ постојећих потрошача и геореференцирањем истих на основу кућног броја и адресе, добија се тачна локација. Након тога, спајањем са базом корисника услуга ЈКП „Чистоћа и зеленило“, стиче се увид у потенцијално нове кориснике ЈКП „Водовода и канализације“. Оваква врста анализе и израда извештаја је честа и веома корисна, како за предузеће, тако и за све кориснике унутар локалне самоуправе и шире.

Слика бр. 8– Постојећи и потенцијални потрошачи на мрежи (ЈКП „Водовод и канализација“ Суботица)



За потребе службе развоја и пројектовања (слика бр. 9) неопходно је након теренског мерења, једним од уређаја (тотална станица или ГПС уређај), дати и одговарајући извештај. У оквиру извештаја неопходно је графички приказати ситуацију, на којој се планира нова изградња или реконструкција водоводне или канализационе мреже. Најчешће су то тематске карте висинских кота терена или појединих елемената мреже.

Слика бр. 9– Тематска карта изгледа деонице пута за потребе реконструкције (ЈКП „Водовод и канализација“ Суботица)

➤ ЗАКЉУЧАК

Служба ГИС је за кратко време, у периоду од годину дана, успео да подигне квалитет својих „услуга“ и укаже на оправданост постојања овакве јединствене базе, а тиме и олакша рад појединих служби, као и оптимизације система целокупног предузећа. Сталан развој метода прикупљања и дистрибуције података, један је од циљева географског информационог система. Циљ је да се сви просторни елементи дефинишу и буду усклађени у јединствену базу коју запослени допуњују и ажурирају у складу са текућим пословима и унутар свог домена. Неопходна је квалитетна и вишестрана сарадња свих запослених унутар предузећа, јер ГИС као један од најназначајнијих извора података мора да има константан приступ у пословању целокупног предузећа.

➤ ЛИТЕРАТУРА

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/GeoServer>
2. <http://www.rdvode.gov.rs/doc/dokumenta/podzak/Pravilnik%20o%20sardzini%20i%20nacinu%20vodjenja%20vodnog%20informacionog%20sistema.pdf>
3. <http://www.vodovodsu.rs/>

ПРИМЕНА ГЕОГРАФСКИХ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА И АНАЛИТИЧКИ ХИЈЕРАРХИЈСКОГ ПРОЦЕСА ПРИ ИЗБОРУ ЛОКАЦИЈЕ БИЛБОРДА

Наташа Миладиновић¹, Огњен Срданов²

Апстракт

Преласком из социјализма у капитализам дошло је до презасићења тржишта различитим производима и услугама многобројних компанија. Велики број произвођача једног производа збуњују потенцијалне купце или кориснике услуга, стварајући међусобне конкурентске услове између произвођача. Како би се повећао капитал приступа се масовном маркетингу истих, чиме расте потреба за постављањем нових и коришћењем постојећих билборда. Примена ГИС технологија и аналитички хијерархијског процеса омогућавају нам да утврдимо међусобни значај, потенцијалних значајних критеријума. Циљ овог истраживања представља дефинисање применљивог модела у пракси, који би омогућио одређивање најповољније локације билборда за постављање жељеног материјала. Тиме би се знатно повећао профит заинтересованог корисника билборда.

Кључне речи: Географски информациони системи, аналитички хијерархијски процес, маркетинг, билборд, критеријуми.

Application of geographic information systems and analytic hierarchy process in choosing the location of billboards

Abstract

Crossings from socialism to capitalism, there was a saturation of the market a variety of products and services of many companies. A large number of manufacturers of a product confuse potential customers of a service users creating mutual competitive conditions between producers. To increase equity of access to mass marketing them, which increases the need for setting new and using existing billboards. Application of GIS technology and analytic hierarchy process enable us to determine the importance of each other, a potential material criteria. The aim of this study is to define a model applicable in practice, which would allow the determination of the most favorable locations for billboards set the desired material. This would significantly increase profits interested user billboards

Keywords: Geographic information systems, analytic hierarchy process, marketing, billboard, criteria.

Увод

ГИС чини аутоматизовани скуп функција које стручњацима обезбеђују напредне могућности меморисања, претраживања, манипулације и приказивања географски лоцираних податка (*Ozemoj, Smith, Sicherman, 1981*).

Географија маркетинга у ужем смислу изучава тржишно подручје са својим карактеристикама, тржишне потенцијале појединих објеката и одређеног простора, локације малопродајних формата и методологију њиховог избора, однос трговине и урбанизације и анализира просторну димензију трговинске мреже датог простора (*Манић, 2010: 27*).

¹ Географски факултет Универзитет у Београду, Студентски трг 3/III, natasa.miladinovic92@gmail.com

² Географски факултет Универзитет у Београду, Студентски трг 3/III, ognjen.srdanov@gmail.com

Аналитички хијерархијски процес

Доношење одлука укључује коришћење много критеријума и подкритеријума, како би се рангирале алтернативе одлуке. Потребно је све критеријуме и подкритеријуме вредновати за: потребе процене, утврђивања нивоа зависности од алтернатива или зависности саме алтернативе коју посматрамо. Ако бисмо знали да измеримо нематеријално, проширили бисмо разумевање простора за тумачење, него што је икада било могуће радити чак и теоријски у науци. Нумеричка мерења се морају тумачити по значењу и значају и по својој приоритетности и вредностима које имају у формирању одлуке, јер немају исти приоритет за све проблеме. Због њиховог релативног значаја, потребно је дакле научити како извући релативне приоритете у доношењу одлука (Satty, 2008: 3).

Аналитички хијерархијски процес се заснива на међусобном поређењу елемената на датом хијерархијском нивоу у односу на елементе на вишем нивоу. Ако се посматра генерални случај хијерархије са три нивоа (циљ – критеријуми – алтернативе), критеријуми се пореде у односу на циљ, како би се одредио њихов међусобни значај, а алтернативе у односу на сваки од постављених критеријума (Зеленовић Васиљевић, 2011: 2).

При поређењу елемената хијерархије користи се Сатијева скала релативног значаја из табеле 1. Једнак значај два елемента изражен је оценом 1, а апсолутни значај једног елемента у односу на други, оценом 9 (Зеленовић Васиљевић, 2011: 24).

Табела 1: Сатијева скала релативног значаја

Нумеричка вредност	Дефиниција	Значај
1	Једнако	Два елемента су идентичног значаја у односу на надређени елемент.
3	Слаба доминација	Искуство или расуђивање незнатно фаворизују један елемент у односу на други.
5	Јака доминација	Искуство или расуђивање знатно фаворизују један елемент у односу на други.
7	Врло јака доминација	Доминантност једног елемента потврђена у пракси.
9	Апсолутна доминација	Доминантност највишег степена.
2,4,6,8	Међувредности	Потребан компромис или даља подела.
$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{9}$	Супротна доминација	

Извор: Срђевић & Јандрић, 2000.

Уколико постоји n елемената који се пореде, резултати поређења формирају матрицу A димензија $n \times n$:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Када је матрица А потпуно конзистентна, онда је она иста као матрица Х:

$$X = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \frac{w_1}{w_3} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \frac{w_2}{w_3} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \frac{w_3}{w_3} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \frac{w_n}{w_3} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix}$$

За одређивање матрице Х коришћено је сумирање редова матрице резултата поређења и нормализовање добијених сума, јер је:

$$\sum_{j=1}^n \frac{w_i}{w_j} = w_i \times \left(\sum_{j=1}^n \frac{1}{w_j} \right) \quad i = 1, 2, \dots, n \text{ (по редовима)}$$

Вектор тежинских коефицијената $\{w_i\}$, такође се може добити тако што се реципрочне вредности сума колона нормализују с обзиром на то да је:

$$\sum_{i=1}^n \frac{w_i}{w_j} = \frac{1}{w_j} \times \left(\sum_{i=1}^n w_i \right) \quad j = 1, 2, \dots, n \text{ (по колонама)}$$

где је w_i релативни тежински коефицијент елемента i .

Одређени вектор тежинских коефицијената множи се са тежинским коефицијентом елемента са вишег нивоа који је коришћен као критеријум при поређењу. Процедура се понавља идући ка нижим нивоима хијерархије. Тежински коефицијенти се рачунају за сваки елемент на датом нивоу и исти се затим користе за одређивање тзв. композитних релативних тежинских коефицијената елемената у нижим нивоима (*Срђевић & Јандрић, 2000*).

Матрице и њихови резултати су приказани у табелама 2,3,4 и 5.

Коришћени критеријуми и ограничења при избору локација билборда

Након утврђивања критеријума, у наставку рада приступило се анализи критеријума и њиховом груписању. Критеријуми су сврстани у 3 факторске групе: техничке, локационе и економске³, чији је међусобни значај вреднован матрицом из табеле 2. Класификација је урађена према моделу Сатијеве релативне скале из табеле 1.

³ Вредности које су коришћене за све критеријуме су узете искључиво произвољно од стране аутора.

- 1) Цена рентирања билборда за период од месец дана један је од најзначајнијих критеријума који је коришћен за потребе ове анализе. Сви остали критеријуми су уско повезани са овим, и утичу на коначну одлуку о избору локације билборда. Предпоставка је да маркетиншка агенција у понуди има следећи избор билборда: електронски, неосветљен, малог формата, осветљен, ротирајући и великог формата.
- 2) Неопходно је напоменути да су цена рентирања билборда и величина билборда уско повезани, те између њих постоји директна повезаност и директан утицај од стране корисника. Издвојили смо три типа величине билборда: велики, средњи и мали. Корисник се првенствено одлучује за овај фактор, па тек онда узима предходно наведени.
- 3) Посматрајући фреквентност као критеријум узимаће се у обзир следеће три компоненте: број аутомобила, број возила јавног градског саобраћаја и пешака који пролазе кроз улицу у току једног сата на потенцијалним локацијама билборда. Од свих наведених критеријума он има високи значај на локацију јер од њега директно зависи колики ће бити профит и потражња рекламираног материјала.
- 4) Цена рекламирања билборда је у изузетно јакој корелацији са зонама, зато што цена варира од зоне где ће се поставити билборд. Утврђене предпостављене зоне су: градски центар, шири градски центар и периферија. Цена експоненцијално расте од периферије ка центру града.
- 5) Видљивост је субјективан критеријум чије оцене је тешко вредновати. Стога су дефинисане следеће могуће три категорије: неповољан, повољан и веома повољан.
- 6) Број становника је потребно посматрати по зонама. Атрактивне локације насељава и свакодневно привлачи велики број становника, који могу имати потенцијалне користи од садржаја билборда. Оцене наведеног критеријума расту сразмерно са бројем становника по зони (видети поделу у табели 6).
- 7) Тежња корисника да прикаже одређени садржај на билборду зависи од куповне моћи становништва (Бруто друштвеног производа - БДП) по зонама. Опис вредности критеријума наведени су у табели 6.

Табела 2: Матрица перформанси А приказује међусобан значај факторских група

Матрица А	А1	А2	А3	W
А1	1	3	5	0,6522
А2	$\frac{1}{3}$	1	2	0,2222
А3	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	1	0,1256

Табела 3: Матрица перформанси Б1 приказује међусобан значај унутар техничке факторске групе.

Матрица Б1	Б1	Б2	W
Б1	1	3	0,75
Б2	$\frac{1}{3}$	1	0,25

Табела 4: Матрица перформанси Б2 приказује међусобан значај унутар локационе факторске групе.

Матрица Б2	Б3	Б4	Б5	W
Б3	1	3	5	0,6522
Б4	$\frac{1}{3}$	1	2	0,2222
Б5	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	1	0,1256

Табела 5: Матрица перформанси Б3 приказује међусобан значај унутар економске факторске групе.

Матрица Б1	Б6	Б7	W
Б6	1	2	0,6667
Б7	$\frac{1}{2}$	1	0,3333

Табела 6: Кључни коришћени фактори за лоцирање депоније, оцене и референце

Факторска група	Тежина факторске групе	Критеријум				Тежина критеријума
<u>Техничка</u>	0,6522	Цена рентирања билборда	Електронски билборд	1	Б1	0,75
			Неосветљен билборд	2		
			Билборд малог формата	3		
			Осветљен билборд	6		
			Ротирајући билборд	7		
			Билбор великог формата	9		
	0,25	Величина билборда	Мали формат	1	Б2	0,25
			Средњи формат	5		
			Велики формат	9		
<u>Локациона</u>	0,6522	Фреквентност	Аутомобили	1	Б3	0,6522
			Јавни саобраћај	5		
			Пешаци	9		
	0,2222	Зоне	Периферија града	1	Б4	0,2222
			Шири градски центар	5		

			Градски центар	9		
		Видљивост билборда	Неповољан	1	Б5	0,1256
			Повољан	5		
			Веома повољан	9		
<u>Економска</u>	0,1256	Број становника зоне	до 25.000 ст.	1	Б6	0,6667
			25.000-50.000 ст.	5		
			50.000-100.000 ст.	7		
			више од 100.000 ст.	9		
<u>Економска</u>	0,1256	БДП	до 40.000 РСД	1	Б7	0,3333
			40.000-80.000 РСД	5		
			више од 80.000 РСД	9		

Закључак

Примена ГИС-а у пословном окружењу одиграва се наизглед веома споро у односу генерално на информационе технологије. Примена информационих технологија у области пословне економије присутна је већ пола века уназад, док се ГИС појављује од средине 80-их и 90-их година двадесетог века.

Наведени критеријуми представљају могући сценарио аутора. Доминантност појединих критеријума наспрам других је искључиво субјективан став, који може да варира у зависности од ставова и жеља потенцијалних корисника. Примена овог модела рађена је за могуће подручје градских насеља на територији Републике Србије или неких других локација.

Литература

- 1) Зеленовић Васиљевић, Т. (2011). *Примена ГИС-а, аналитичког хијерархијског процеса и фази логике при избору локација регионалних депонија и трансфер станица*. Нови Сад: Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука.
- 2) Ozemoу, V. M., Smith, D.R., & Sicherman, A. (1981). *Evaluating Computerized Geographic Information Systems Using Decision Analysis*. Interfaces, 11, 92-8.
- 3) Манић Е. (2010). *Географски информациони системи и просторне анализе у трговини*. Центар за издавачку делатност економског факултета у Београду.
- 4) Satty, L. T. (2008). *Decision making with the analytic hierarchy process*. Pittsburgh: University of Pittsburgh, Katz Graduate School of Business.
- 5) Срђевић Б. & Јандрић З. (2000). *Аналитички хијерархијски процес у стратешком газдовању шумама – студија*. Нови Сад: интернет верзија.

МИГРАЦИЈА КАТАСТАРСКИХ ПАРЦЕЛА У СЕРВИСНО ОРИЈЕНТИСАН ГИС СИСТЕМ

Александар Андрејевић¹, Милан Гавриловић², Драгана Поповић³

Апстракт

Намена миграције података је да пружи општи оквир са унапред дефинисаним и управљаним активностима које резултирају успешним и ефикасним процесом миграције података из једног система у други без обзира на њихову унутрашњу организацију или платформу на којој су постављени. Овај рад предлаже једно такво решење.

Кључне речи: UML, ArcMap, FME, PostGis, GeoServer

Migration of cadastral parcels to a service-based Gis system

Aleksandar Andrejevic¹, Milan Gavrilovic², Dragana Popovic³

Abstract

The purpose of data migration is to propose a general framework of predefined and always controllable activities that result in efficient and successful process of migration of data from one system to another, regardless of the system's internal organization or platform. This paper proposes one of such solutions.

Key words: UML, ArcMap, FME, PostGis, GeoServer

¹ Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 6, geoace94@gmail.com

² Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 6, milan.gavrilovic995@gmail.com

³ Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 6, draganapop@uns.ac.rs

1. Увод

Миграција података је сложен процес, састављен од више активности, којима се из старог система подаци преносе у нови систем, при чему се на подацима врше све потребне трансформације према захтевима новог система. Поредићи садржај старог и новог система генерално се долази до сазнања да су подаци често различитих типова, смештени у различите табеле и у различитим форматима. Нови систем углавном захтева и податке који не постоје у старом систему. Због свега овога миграција података је много шири појам него што је сам пренос података. Она обухвата све активности потребне да се из старог система подаци прикупе, трансформишу, пренесу у нови систем и изврши провера исправности пренетих података.

➤ Мотивација

Земљиште је основни фактор у пољопривредној производњи и обезбеђивању хране за становништво. Зато чини један од главних ресурса за улагање и представља основу за добијање кредита од финансијских институција као што су банке и други даваоци кредита.

Светска банка подржава имплементацију земљишњих пројеката у свету са циљем да се омогући напредак по питању социјалне једнакости и стабилности, економског раста и одрживог развоја (Бурнс, 2007). Светска банка подстиче развој националних евиденција у којима би били смештени подаци о земљишту и власништву над земљиштем, јер би се на тај начин развио робустан вишенаменски информациони систем за администрацију земљишта. Развој оваквог система обухвата употребу техничких стандарда, идентификовање основних националних скупова података и слично.

Јачање администрације земљишта пролази кроз изградњу националне инфраструктуре просторних података (NSDI – National Spatial Data Infrastructure) може утицати на олакшавање закупа, повећање социјалне стабилности, подстицање пољопривредне продуктивности и друго. Катастар земљишта који подржава NSDI је поуздан извор за прикупљање пореза и омогућава боље управљање средствима државе. Кроз бољи приступ земљишним информацијама, може се повећати транспарентност и побољшати јавно објављивање земљишта. Уређени системи земљишне администрације у којима се процедуре извршавају за кратко време, који имају ефикасно управљање, подржавају NSDI и техничке стандарде су битан предуслов за улагања од стране Светске банке јер ће такви системи брзо довести до економског раста.

2. Дефиниција проблема

С обзиром да подаци катастарских евиденција имају велики значај за економски развој државе, морају бити добро структурирани и организовани. Евиденције земљишта на територији Републике Српске су се претходних година сусреле са многобројним проблемима као што су:

- Постојање различитих институција надлежних за управљање подацима о земљишту;
- Истовремено чување података на више места;
- Раздвојеност алфанумеричких и геометријских података;
- Мала прецизност геометријских података;
- Непостојање топологије података;
- Лоше перформансе претраживања и ажурирања података;
- Непостојање стандардног формата за размену података.

3. Студија случаја

У оквиру практичног дела извршена је миграција података. Креиран је модел података за катастарске парцеле и објекте на основу ISO стандарда и INSPIRE директиве. Креирана је концептуална шема података, као и база података у коју се смешта одређени сет података везаних за катастарске парцеле.

Ток практичног рада:

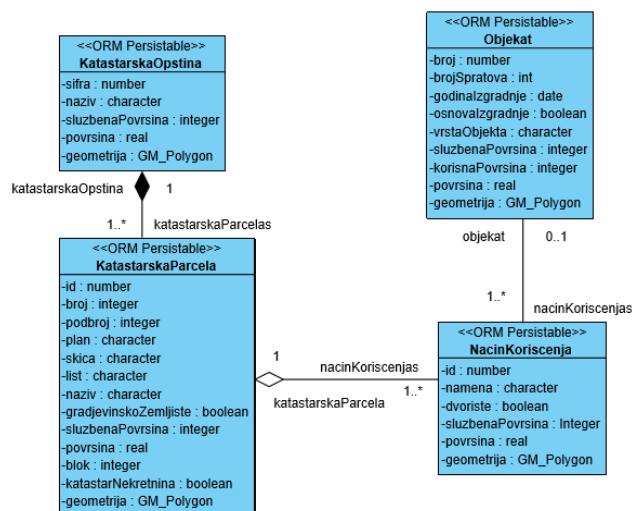
1. Креирање концептуалне шеме у Visual Paradigm-у;
2. Креирање базе података у PostgreSQL-у;
3. Трансформација података из dwg-a у shapfile у ArcMap-у;
4. Превођење парцела у полигоне и попуњавање базе података помоћу Feature Manipulation Engine-a;
5. Објављивање података на GeoServer-у.

3.1. Анализа CAD података

Сви подаци за успешну обраду се налазе у CAD нацрту, који су распоређени у слојеве (engl. layer). Слојеви садрже одређене тематски распоређене податке, тако да постоји слој у којем су нацртане само парцеле и подаци везани за те парцеле.

3.2. Модел података оријентисаног система – концептуална шема

У претходном поглављу су поменути актуелни проблеми који се односе на неуједначеност модела података. Поменути проблеми могу довести до редуваности података, поновног имплементирања функционалности и нарушене исправности самих података. Модел података представља језгро система. Да би се проблеми избегли и да би се остварио ефикасан приступ, дељење и размена катастарских података на принципима интероперабилности, неопходно је креирати модел података коришћењем уобичајног описног језика UML-a (стандард ISO19103 концептуална шема) (слика 1).



Слика 1. Приказ модела података катастарске парцеле

3.2.1. Геометријско моделовање

Када се говори о геометријском моделовању података о простору подразумева се поступак описивања, обраде и архивирања расположиве геометрије просторних објеката, коришћењем аналитичких и апроксимативних метода. Основни циљ моделовања и организације података јесте могућност представљања података кроз различите слојеве по одређеним темама и планираним нивоима. Даља процедура захтева да се сваки објекат дискретизује и представља геометријским подацима, сврставајући се у одговарајућу класу објекта.

3.2.2. Тополошко моделовање

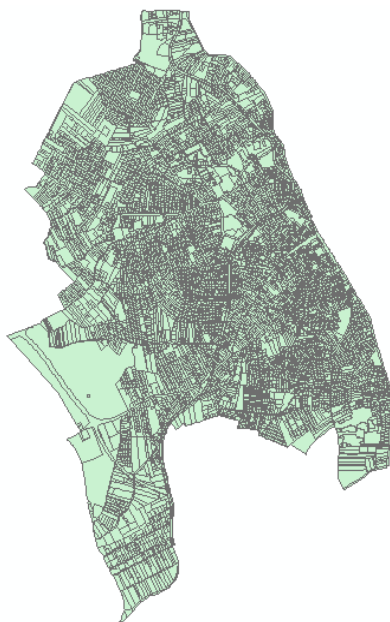
У реалном свету постоје разне везе међу самим објектима. Тако на пример суседне парцеле имају заједничку границу, неки од објеката се налази на одређеној парцели, а неки не и слично. Такве везе се називају тополошке везе, а одређене су релативним положајем објекта. Под тополошким моделовањем података о простору подразумева се поступак описивања, обраде и архивирања геометрије и међусобних односа просторних објеката коришћењем тополошке инваријантности и услова конзистентности.

Предности креирање тополошких односа у односу на просто геометријско памћење просторног садржаја огледају се у следећем:

- Процесирање се изводи много брже;
- Анализирање података је олакшано (идентификовање суседних ентитета, преклапање више слојева у једну целину);
- Складиштење садржаја је много успешније.

3.3. Трансформација dwg-a у shapefile

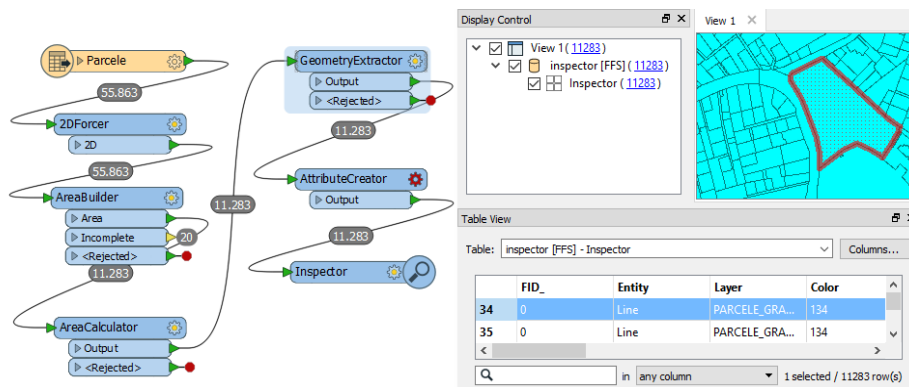
Најновије верзије GIS алата значајно олакшавају пренос CAD цртежа у GIS shapefile-ове, али многи проблеми и грешке и даље постоје у трансформацији података због битних разлика у форматима. Због тога је важно применити „корак-по-корак“ метод преноса приликом конверзије CAD података у GIS формат.



Слика 2. Приказ shapefile-а катастарских парцела у ArcMap-у

3.4. Миграција података у сервисно оријентисан модел

FME је десктоп решење за превођење, трансформисање и интеграцију просторних података у различите формате и у различите апликације. Трансформација геометрије и атрибута је чин реструктурирања података који описују геопросторну компоненту FME елемената. Неки примери трансформација геометрије и атрибута: Генерализација (процес који реструктурира податке како би се могли лакше визуализовати); Рачунање топологије (конверзија линеарних елемената у структуру која се састоји од тачака и линија); Конкатенација (спајање два или више атрибута у један). За превођење парцела у полигоне коришћен је трансформатор AreaBuilder.



Слика 3. Превођење парцела у полигоне и контрола геометрије парцела у Inspector-у

3.5. База података

PostgreSQL је open-source објектно релациони систем за управљање базама заснован на POSTGRES-у и настао је из пакета развијеног на Калифорнијском универзитету у Берклију. PostGIS је додаток PostgreSQL-у који проширује могућности PostgreSQL-а и обезбеђује подршку за комплексне просторне податке, односно PostgreSQL + PostGIS заједно сачињавају објектно-релациони систем за управљање базама података (ORDBMS). Важна карактеристика PostgreSQL-а је његова архитектура. PostgreSQL се може користити у клијент/сервер окружењу. Апликације које захтевају податке из базе података не могу приступити подацима директно, већ морају то учинити посредно, преко процеса базе података. У овом раду као графички алат за администрацију и развој PostgreSQL базе података коришћен је pgAdmin 4. Овај алат пружа доста могућности (креирање и брисање података, таблица и шема, извршавање SQL упита, извоз (export) резултата упита у разне датотеке и слично.).

id	katastarskaopis	broj	podbroj	plan	skica	list	naziv	sluzbe	blok	gra	kata	površina	geometrija
1		4260	1	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	367826	0103000020360C000002000
2		143	1	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	47808.1	0103000020360C0000011000
3		6206	2	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	97328	0103000020360C000001000
4		6424	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	88195.1	0103000020360C000001000
5		4260	2	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	87981	0103000020360C000001000
6		5649	1	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	50352.7	0103000020360C000005000
7		6206	14	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	64229.2	0103000020360C000001000
8		136	1	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	59698.8	0103000020360C000001000
9		6206	3	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	47948.3	0103000020360C000001000
10		145	3	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	37984.2	0103000020360C000001000
11		6453	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	35590.7	0103000020360C000001000
12		2123	2	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	33049.8	0103000020360C000001000
13		482	17	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	21191.9	0103000020360C000001000
14		1691	2	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	26561.8	0103000020360C000001000
15		5635	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	35772.3	0103000020360C000001000

Слика 4. Приказ података катастарских парцела у pgAdmin 4

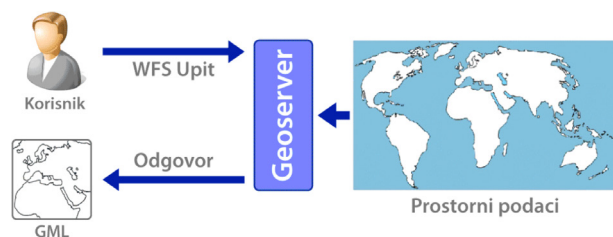
4. GeoServer

GeoServer представља open-source сервер написан у програмском језику Java, који омогућава корисницима да размењују просторне податке и управљају њима. Омогућава постизање интероперабилности, тако што објављује податке из било ког извора просторних података користећи отворене стандарде.

OGC (eng. Open Geospatial Consortium) је непрофитна међународна организација која развија стандарде постигнуте концензусом својих чланова. Основни задатак OGC конзорцијума је развој отворених стандарда који омогућавају интероперабилност и интеграцију просторних информација, софтвер за њихову обраду и просторних сервиса.

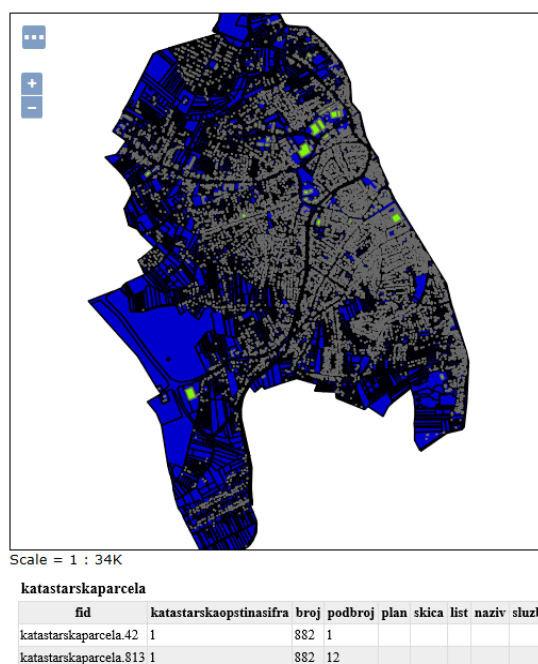
OpenGIS Web Map Server Specification (WMS) је скуп спецификација интерфејса који дају униформан приступ од стране web клијената мапама рендерованим на map серверу на интернету. WMS представља начин да клијент поднесе захтев серверу за преузимање мапе. Поступак се врши тако што клијент шаље захтев серверу, а сервер генерише слику на основу параметара прослеђених у захтеву и коначно враћа мапу.

Web Feature Service (WFS) је веб сервис који допушта кориснику да објави геопросторне објекте на интернету заједно са дефиницијом њихове структуре. Добијени подаци су најчешће у облику векторских података, тј. геометрије са одговарајућим атрибутима. Овакав облик података обезбеђује извођење богатијих анализа (нпр. измена стила визуелизације просторних података, комбиновање са другим просторним подацима, њихово преузимање на рачунар...), уместо само прегледа карте, као код WMS-а (слика 5).



Слика 5. Шематски приказ WFS GetFeature захтева

Web Coverage Service (WCS) подржава електронску размену геопросторних података у форми “coverage-a”, који је дефинисан као дигитална геопросторна информација која представља феномен који варира у простору. Врло је важно направити разлику између WCS-а и WMS-а. WCS обезбеђује стандардни интерфејс који дефинише начин на који се поставља захтев за добијање извора растера неке геопросторне слике. Док WMS може да врати само статичку мапу, резултати које враћа WCS се могу користити за комплексно моделовање и анализе јер садрже више информација.



Слика 6. Приказ публикованих података парцела и објеката на GeoServer-у

5. Закључак

Земљиште и непокретности представљају важан облик материјалних и других вредности. Што је катастарски систем уређенији и што више тежи ка уређењу, то су и већа улагања од стране Светске банке, а самим тим је увећана вероватноћа бржег економског развоја једне државе. У циљу унапређења информационог катастарског система извршена је анализа постојећег стања и уочени су проблеми који махом проистичу из лоше организације података. Модел података је основа сваког система и степен његове уређености је у директој вези са тим у којој мери ће информациони систем бити ефикасан и поуздан.

Литература:

- Shasi, S., & Hui, X. (2008). *Encyclopedia of Gis*. SpringerScience+Bussines Media, LLC. New York, USA.
- Albert, Y., & G. Brent, H. (2007). *Spatial Database system*. Springer, Dordrecht, The Netherlands.
- Галић, З. (2006). *Геопросторне базе података*. Голден Маркетинг-Техничка књига, Загреб.
- FME Transformer Reference Guide*. (2017). SafeSoftware, Canada;
- Neil M., & Stones, R. (2005). *Begining Databases with PostgreSQL*. Springer-Verlag, New York, USA.

ГИС Центар

удружење за популаризацију,
развој и примене
геоинформационих технологија



Циљеви Удружења су: промоција геоинформационих технологија (ГИТ) уз поштовање начела квалитета и ефикасности, повећање броја директних и индиректних корисника геоинформационих технологија, промовисање геоинформационих технологија кроз издавачку делатност и повећање садржаја о ГИТ на српском језику и писму, као и језицима и писмима националних мањина.

www.giscentar.rs