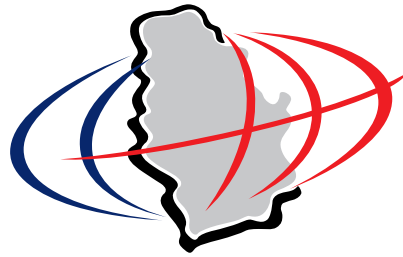


СТРУЧНИ ЧАСОПИС
РЕПУБЛИЧКОГ ГЕОДЕТСКОГ ЗАВОДА

ГЕОДЕТСКА СЛУЖБА



РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД

ГЕОДЕТСКА СЛУЖБА

ЧАСОПИС ЗА ГЕОДЕЗИЈУ, КАРТОГРАФИЈУ И КАТАСТАР НЕПОКРЕТНОСТИ

115

Часопис излази 41 годину

Београд, 2012.

„ГЕОДЕТСКА СЛУЖБА“

часопис

Републичког геодетског завода

Издавач:

Републички геодетски завод, Београд, Булевар војводе Мишића 39

Главни и одговорни уредник:

Ненад Тесла

Заменик главног и одговорног уредника:

Доц. др Загорка Госпавић

Почасни редакцијски одбор:

Проф. др Крунислав Михаиловић

Проф. др Александар Беговић, Проф. др Душан С. Јоксић, Проф. др Богдан Богдановић

Редакцијски одбор:

Мр Стојанка Бранковић (председник), Проф. др Манојло Миладиновић, Проф. др Тоша Нинков,
Проф. др Иван Алексић, Доц. др Синиша Делчев, Доц. др Бранислав Бајат, Проф. др Ванчо Георгијев,
Проф. др Сузана Драгићевић, Доц. др Миливој Вулић

Издавачки савет:

Саша Ђуровић (председник), Десанка Поповић, Надежда Матић,
Коста Мирковић, Владимир Миленковић, Стојан Аргакијев, Доц. др Мирко Борисов

Технички уредник:

Славица Милосављевић

Сарадник на УДК класификацији:

Живорад Окановић

Интернет презентација:

Предраг Живић

Прелом и припрема за штампу:

Слободан Ивашковић

Технички секретар:

Драгана Коларевић

Адреса редакције:

Републички геодетски завод
Булевар војводе Мишића 39
11000 Београд

Контакт:

Телефакс: (011) 2653-418
e-mail: redakcija@rgz.gov.rs
www.rgz.gov.rs/gz

Рукописи и цртежи се не враћају

Тираж:

500 примерака

Штампа:

Ј.П. „Службени гласник“

САДРЖАЈ:

Ненад Тесла, Саша Ђуровић, Александар Дедић, Драгица Пајић НИГП АКТИВНОСТИ КА INSPIRE У СРБИЈИ	5
Мирослав Старчевић КВАЛИТЕТ РАЧУНАЊА ГРАВИТАЦИОНОГ УТИЦАЈА ТОПОГРАФСКИХ МАСА У ГЕОФИЗИЧКИМ ИСТРАЖИВАЊИМА	10
Ненад Тесла, Дејан Јеремић ИНИЦИЈАТИВА УЈЕДИЊЕНИХ НАЦИЈА ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ ГЛОБАЛНЕ САРАДЊЕ У ОБЛАСТИ УПРАВЉАЊА ГЕОПРОСТОРНИМ ПОДАЦИМА	15
Владимир Булатовић ПРЕМЕР КОРИДОРА LIDAR ТЕХНОЛОГИЈОМ	19
Споменко Ј. Михајловић ИСТРАЖИВАЊЕ СТРУКТУРЕ ДНЕВНИХ ВАРИЈАЦИЈА ГЕОМАГНЕТСКОГ ПОЉА	22
Ненад Тесла, Дејан Јеремић КАТАСТАР 2.0 – НОВЕ ИДЕЈЕ ЗА РАЗВОЈ КАТАСТРА	36

CONTENTS:

Nenad Tesla, Saša Đurović, Aleksandar Dedić, Dragica Pajić NSDI ACTIVITIES TO INSPIRE IN SERBIA	5
Dr Miroslav Starčević AUTOMATIC CALCULATION OF EFFECT OF TOPOGRAPHY WITHIN GRAVITY INVESTIGATION	10
Nenad Tesla, Dejan Jeremić UNITED NATIONS INITIATIVE ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT	15
Vladimir Bulatović CORRIDOR MAPPING WITH LIDAR TECHNOLOGY	19
Spomenko J. Mihajlović INVESTIGATIONS OF THE STRUCTURE OF THE DIURNAL VARIATIONS OF GEOMAGNETIC FIELD	22
Nenad Tesla, Dejan Jeremić CADASTRE 2.0 – NEW IDEAS FOR CADASTRAL DEVELOPMENT	36

НИГП АКТИВНОСТИ КА INSPIRE У СРБИЈИ

Ненад Тесла, дипл.геод.инж.¹

Саша Ђуровић, дипл.геод.инж.²

Александар Дедић, дипл.геод.инж.³

Драгица Пајић, дипл.геод.инж.⁴

Стручни рад

УДК: [004.738.1 : [528 : 711](497.11) : 006.35(4)

РЕЗИМЕ

Успостављање Националне инфраструктуре геопросторних података у Србији (НИГП) заснива се на INSPIRE принципима. Сврха је креирање оквира који омогућава лакши приступ и коришћење геоинформација, кроз развој система за подршку хармонизацији и интероперабилности геоподатака коришћењем стандарда.

Мере за достизање дугорочних и комплексних INSPIRE захтева реализују се кроз креирање институционалног и техничког оквира. Главни елементи институционалног оквира за успостављање НИГП-а дефинисани су кроз Закон о државном премеру и катастру, стратегију за успостављање НИГП-а за период 2010 – 2012 и средњорочни програм радова у периоду од 2011 до 2015. Најважнији инструмент за промоцију НИГП-а је геопортал www.geosrbija.rs који представља место за публикавање метаподатака и дистрибуираних геоподатака у складу са стандардима.

На тај начин створен је темељ за реализацију активности и мера усмерених ка креирању инфраструктуре која омогућава размену просторних података и сервиса засновану на сарадњи између кључних снабдевача и корисника геоинформација.

Кључне речи: Геоинформације, INSPIRE, Стандарди, Метаподаци, Геопортал.

NSDI ACTIVITIES TO INSPIRE IN SERBIA

Nenad Tesla, grad. geod. eng.

Saša Đurović, grad. geod. eng.

Aleksandar Dedić, grad. geod. eng.

Dragica Pajić, grad. geod. eng.

ABSTRACT

National Spatial Data Infrastructure (NSDI) establishing in Serbia is based on the INSPIRE principles. The objective is to create framework that facilitates easier access to and use of geoinformation, through development of the system to support geodata harmonization and interoperability using standards.

Measures to achieve long-term and complex INSPIRE requirements are being implemented through creation of institutional and technical framework. The main elements of institutional framework for NSDI establishing had been defined by the Law on State Survey and Cadastre, Strategy for NSDI Establishing for the period 2010 – 2012 and Mid-term Program of Works for the period from 2011 to 2015. The most important instrument for promotion of NSDI is geoportal www.geosrbija.rs, being a place to publish metadata and distributed geodata, in line with the standards. In that manner, a foundation had been set to perform activities and enforce measures towards creation of infrastructure facilitating exchange of spatial data and services, based on cooperation among the key geoinformation providers and users.

Key words: Geoinformation, INSPIRE, Standards, Metadata, Geoportal.

1. УВОД

У савременом друштву информације о простору се све више користе у решавању свакодневних потреба професионалних корисника и грађана. Знатно повећан интерес за геоинформацијама изазван је брзим развојем информационих технологија, посебно интернета, уређаја за навигацију и позиционирање, а нарочито мобилних уређаја. Креирањем инфраструктуре хармонизованих геоинформација омогућава се лакши приступ подацима о простору у циљу задовољена потреба модерног друштва.

2. ПРАВНИ ОКВИР

У оквиру Закона о државном премеру и катастру дефинисано је поглавље којим се ствара легална основа за успостављање Националне инфраструктуре геопросторних података (НИГП) у Србији, при чему су транспоноване поједине одредбе INSPIRE директиве. Закон о државном премеру и катастру ступио је на снагу у септембру 2009. Законом су дати основни елементи правног оквира за оснивање НИГП-а кроз дефинисање субјеката, садржине и коришћење података НИГП-а, метаподатака, скупова и сервиса метаподатака, оснивање националног геопорта-

¹ Републички геодетски завод, директор Републичког геодетског завода, e-mail: ntesla@rgz.gov.rs

² Републички геодетски завод, помоћник директора Сектора за информатику и комуникације, Булевар војводе Мишића 39, Београд, e-mail: sdjurovic@rgz.gov.rs

^{3,4} Републички геодетски завод, Сектор за информатику и комуникације, Булевар војводе Мишића 39, Београд, e-mail: adedic@rgz.gov.rs, dpajic@rgz.gov.rs



Чланови Савета НИГП-а

ла, ограничења приступа скуповима и сервисима геоподатака, органа НИГП-а и овлашћења Савета НИГП-а.

Органи НИГП-а су Савет НИГП-а и радне групе. Основна улога Савета НИГП-а је да руководи креирањем институционалног и техничког оквира за успостављање заједничке геоинформационе инфраструктуре на националном нивоу, кроз формулисање јасних смерница и средстава за остварење тог циља. Улога радних група је операционализација тематских питања за поједине области као што су техничка инфраструктура, стандарди, метаподаци и просторни подаци, сарадња између учесника, правни оквир, финансијски модели, истраживање, образовање и сл.

Стратегија за успостављање НИГП-а у Србији за период 2010 – 2012 дефинише активности и мере који ће у наредном периоду водити ка креирању српске инфраструктуре која омогућава размену квалитетних скупова просторних података и сервиса заснованих на сарадњи између учесника за потребе јавног сектора, привреде и јавности уопште. Стратегија је усвојена 28.10.2010. године од стране Владе Републике Србије. Циљ стратегије је дефинисање смерница за све укључене стране да креирају националну инфраструктуру за лако претраживање, преглед и размену геоинформација, која је истовремено део европске инфраструктуре и чини битан допринос развоју е-управе.

2.1. Органи НИГП-а

Влада Републике Србије на седници од 21. јануара 2010. године, именовала је председника и чланове Савета НИГП-а. За председника Савета НИГП-а именован је директор Републичког геодетског завода, а за чланове именовани су представници Министарства животне средине, рударства и просторног планирања, Министарства за мањинска права, државну управу и локалну самоуправу, Министарства одбране, Министарства пољопривре-

де, трговине, шумарства и водопривреде, Министарства економије и регионалног развоја, Републичког завода за статистику и Републичког хидрометеоролошког завода.

Савет НИГП-а је одржао пет седница при чему је предложио усвајање стратешких докумената и донео одлуке које воде успостављању НИГП-а у складу са стратешким опредељењима. Одлука о оснивању и надлежностима радних група донета је на четвртој седници у фебруару 2011. године. Одлуком су формиране: Радна група за сарадњу, Радна група за правни оквир и Радна група за технички оквир. Чланови радних група су изабрани на основу предлога субјеката НИГП-а, а према стручним критеријумима за избор чланова.

Основна улога Радне групе за сарадњу је дефинисање модела сарадње између субјеката НИГП-а кроз стварање повољног окружења за ефикасну размену геоподатака при чему су услови дефинисани споразумима о сарадњи. Поред тога, радна група за сарадњу треба да предложи Савету одговорне субјекте НИГП-а за поједине теме, координира рад субјеката НИГП-а, прати и контролише примену споразума.

Радна група за правни оквир има надлежност да припрема предлоге законских и подзаконских аката у области геоинформација, где је најважнији задатак усаглашавање националног законодавства са INSPIRE директивом и пратећим имплементационим правилима. Такође, заједно са радном групом за сарадњу учествује у изради споразума и прати њихову имплементацију.

Радна група за технички оквир надлежна је за креирање и развој техничких елемената НИГП-а кроз предлагање увођења техничких стандарда у области геоинформација и информационо-комуникационих технологија (ISO, INSPIRE, OGC, CEN, W3C ...), дефинисање критеријума и мера за контролу квалитета геоподатака и даје подршку развоју националног геопортала. Врло важна улога је праћење развоја INSPIRE техничких спецификација за податке и сервисе и њихова примена у надлежним институцијама.

2.2. Средњорочни програм радова

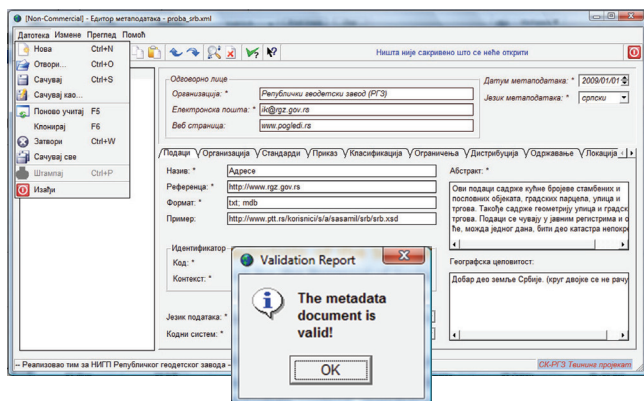
Влада Републике Србије на седници од 09. јуна 2011. године усвојила је Уредбу о утврђивању средњорочног програма радова на оснивању и одржавању Националне инфраструктуре геопросторних података за период од 01. јануара 2011. до 31. децембра 2015. године. Средњорочним програмом радова на оснивању и одржавању НИГП-а утврђена је врста и обим радова, динамика њиховог извршења, извори финансирања и обим потребних средстава за њихову реализацију, као и учесници у његовој реализацији. Носиоци на реализацији средњорочног програма су Савет НИГП-а, Републички геодетски завод и радне групе НИГП-а.

3. МЕТАПОДАЦИ

Улога метаподатака је да документују садржај, структуру и локацију геоинформација и омогућавају њихово проналажење, процену и коришћење. Републички геодетски завод израдио је предлог стандарда метаподатака за потребе НИГП-а који описују: податке о метаподацима, карактеристике скупа података, надлежну организацију, усаглашеност, приказ, класификацију, кључне речи, услове и ограничења, дистрибуцију, одржавање, референтни систем, локацију и квалитет. Предложени стандард метаподатака НИГП-а заснован је на:

- INSPIRE имплементациона правила за метаподатке
- ISO 19115 – Географски подаци – метаподаци
- ISO 19139 – Географски подаци – метаподаци – XML шема.

Едитор метаподатака је апликација која је развијена за прикупљање и одржавање метаподатака и подржава стандард за метаподатке, при чему омогућава креирање валидних xml фајлова у складу са стандардом ISO 19139. Интерфејс едитора има вишејезичну подршку за српски и енглески језик. Едитор је доступан на геопорталу за преузимање и омогућава институцијама које обезбеђују податке о простору да прикупљају и одржавају метаподатке из своје надлежности у складу са стандардом.



Едитор Метаподатака

Едитор метаподатака је важан инструмент за подршку развоја националне инфраструктуре просторних података у Србији. На овај начин је олакшан унос метаподатака у складу са стандардом, као и њихово објављивање и претрага, што омогућава да су информације о простору доступне и погодне за коришћење.

Метаподаци за скупове података у надлежности Републичког геодетског завода и других институција прикупљени су коришћењем едитора. Метаподаци су доступни за претраживање и увид на страни геопортала за преглед метаподатака.

3.1. Геопортал и просторни подаци и сервиси

Иницијални геопортал 'Геосрбија', као средство за преглед и размену дистрибуираних просторних података и сервиса под окриљем НИГП-а, пуштен је у рад 27. новембра 2009. године. На тај начин, преко Интернета је омогућен је јавни приступ сервисима претраживања и прегледа за ограничени број метаподатака, сетова просторних података и сервиса из надлежности Републичког геодетског завода и других институција.



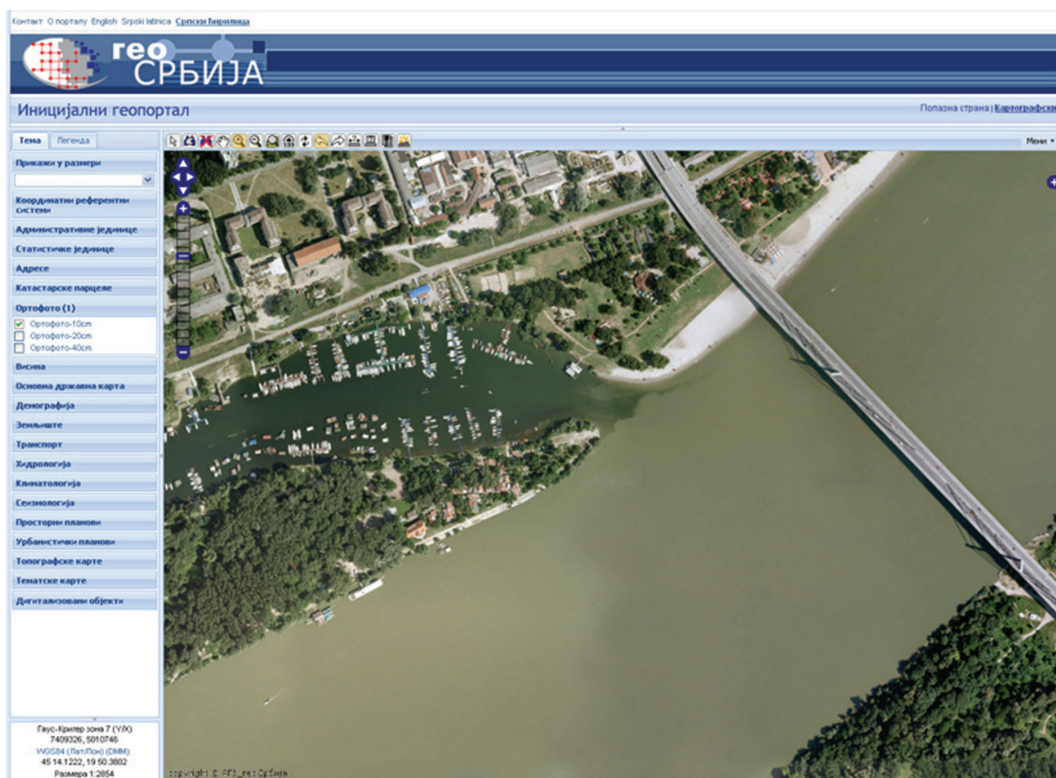
Геопортал је доступан на адреси www.geosrbija.rs и састоји се од три главне стране:

1. Полазна
2. Преглед метаподатака
3. Преглед геоподатака и сервиса

Полазна страна геопортала омогућава приступ релевантним информацијама које се тичу успостављања и развоја НИГП-а и то:

- Документи релевантни за рад тела НИГП-а (законска регулатива, стратегије, пословници, одлуке и сл.)
- Документа за подршку развоја техничког оквира (стандарди, упутства, апликације и сл.)
- Информације и документи који се односе на регионалне, европске и друге међународне активности на креирању SDI, с посебном фокусом на INSPIRE
- Вести и презентације о НИГП активностима
- Линкови ка веб странама споразумних страна, међународним пројектима, другим геопорталима, организацијама за стандардизацију и др.

Страна за преглед метаподатака омогућава претраживање метаподатака по кључним речима и преглед пронађених метаподатака. Метаподаци се могу односити на скупове просторних података који су доступни на геопорталу за увид, као и за податке који нису објављени на геопорталу, али могу описати и пружити више информација заинтересованим корисницима.



Картографски преглед на геопорталу

Увид у геоподатаке и сервисе омогућен је кроз картографски преглед расположивих геоподатака и сервиса преко основних функција и то:

- Приказ геоподатака на интероперабилан начин, без обзира на координатни систем и пројекцију у којој се чувају;
- Алата за преглед који омогућавају приказ и навигацију просторних података;
- Претраживања геоподатака на основу одређених атрибута.

Важно је нагласити да целокупан интерфејс геопортала има вишејезичку подршку за српски и енглески језик.

Иницијални геопортал је развијен у оквиру твининг пројекта са норвешком агенцијом за картографију и катастар Статенс картверк. Техничка платформа је скалабилна и заснована на Open Source софтверу уз коришћење алата као што су UMN Mapserver, OpenLayers, PostgreSQL/PostGIS и друга сродна решења.

4. ПРЕГЛЕД ПРОЈЕКТА КОЈИ ОБЕЗБЕЂУЈУ ГЕОИНФОРМАЦИЈЕ

Републички геодетски завод је укључен у бројне међународне пројекте и активности на регионалном, европском и глобалном нивоу. Резултати тих пројеката су активности на обезбеђењу ажурних и квалитетних геоинформација у складу са савременим потребама.

Неки од најзначајнијих међународних пројеката који дају подршку креирању нових производа и услуга заснованих на подацима о простору су:

- **CARDS Програм Европске уније (2005-2010), пројекат "Израда дигиталног ортофотоа у Републици Србији"**
Дигитални ортофото и дигитални модел терена израђени су по први пут за територију Републике Србије. Снимање је реализовано у периоду од 2007. до 2010. године. Дигитални ортофото (ДОФ) израђен је за резолуције:
 - GSD=10cm за сва градска подручја (P= 3199 km²), укупно 166 КО;
 - GSD=20 cm за подручја катастарских општина чији катастарски премер није у државном координатном систему (P= 6260 km²), укупно 194 КО;
 - GSD=40 cm за територију Републике Србије (P= 70600 km²) изузев подручја израде ДОФ-а GSD 20cm и подручја града Београда.
- **ЈСА пројекат (2009-2011), донаторски пројекат Јапана "Развој капацитета за израду дигиталне основне државне карте у Републици Србији"**
Циљ пројекта да се кроз набавку опреме, трансфер технологије и обуке запослених успостави одржив систем за израду, ажурирање и дистрибуцију дигиталне основне државне карте у размери 1:5000 и 1:10000.
- **IGIS пројекат (2010-2013): Национална инфраструктура геопросторних података и центар за**

даљинску детекцију за Републику Србију засновано на систему IGIS (Infoterra Geo-Information Solution)

Пројекат са Републиком Француском се реализује са партнерским организацијама IGN – француски национални географски институт и EADS Astrium – европска компанија за сателитске системе и снимање простора.

IGIS пројекат треба да кроз техничке радионице обезбеди прикупљање геоинформација и на основу тога креирање нових геопроизвода и услуга:

- Сателитско и авио снимање;
- Дигитални ортофото, True ортофото за подручје града Београда и Новог Сада, мозаик сателитских и ортофото снимака;
- Дигитални модел висина на основу сателитског, аеро и LIDAR прикупљања података;
- Одржавање растера (TK25) комбиновањем авио и сателитских снимака са скенираним картама;
- Stereo-plotting, 3D вектор топографија;
- Израда дигиталних карата и карата на папиру;
- Даљинска детекција (пољопривреда, природна станишта, земљишни прекривач, екологија ...)
- Техничка инфраструктура са репозиторијумом података за смештај, управљање и дистрибуцију података и производа, са web приступом кроз INSPIRE, METIS и WebBoutique/DataDoors порталима.



- **Геоинформације за развој и ЕУ интеграције** (2005-2011), донација Краљевине Норвешке за подршку успостављања НИГП-а
Циљ пројекта је успостављање добро организованог и функционалног НИГП-а у складу са INSPIRE директивом кроз:
 - Дефинисање модела сарадње између државног сектора и привреде;
 - Развој националног геопортала према INSPIRE захтевима;
 - Увођење правила и техничких стандарда за техничку инфраструктуру НИГП-а с посебним освртом на развој web сервиса за приступ и размену података
- **EuroGeographics пројекти**
Републички геодетски завод активно учествује у раду европске асоцијације националних организација одговорних за катастар, регистрацију

земљишта и катографију – EuroGeographics.

Скуп података о административним границама за размену 1:100000 за територију Републике Србије укључен је у европски производ EuroBoundaryMap (EBM) верзија 5.0.

EuroGlobalMap (EBM) за територију Републике Србије је урађен и биће укључен у следећу верзију овог европског производа.

Наведени пројекти директно или преко производа које обезбеђују пружају значајну подршку развоју НИГП-а пратећи савремене потребе и INSPIRE захтеве.

5. ЗАКЉУЧАК

Процес INSPIRE имплементацији је сложен, мултидисциплинаран и дуготрајан процес који захтева ангажованост и подршку целокупне геоинформационе заједнице. Услед тога потребно је следити приступ „корак по корак“ са јасно дефинисаном имплементационом стратегијом.

Републички геодетски завод координира активност на успостављању НИГП-а на националном и међународном нивоу, са јасним опредељењем да предводи INSPIRE имплементацију у Србији, кроз континуирану сарадњу са свим релевантним учесницима.

6. LITERATURA:

- [1] Републички геодетски завод, www.rgz.gov.rs
- [2] Геопортал, www.geosrbija.rs
- [3] Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)
- [4] Закон о државном премеру и катастру, Службени гласник РС бр. 72/09 и 18/10
- [5] Стратегија за успостављање инфраструктуре просторних података у Србији 2010 – 2012, Службени гласник РС бр. 81/10 од 05.11.2010
- [6] Уредба о утврђивању средњорочног програма радова на оснивању и одржавању националне инфраструктуре геопросторних података за период од 1. јануара 2011. до 31. децембра 2015. године, Службени гласник РС бр. 43/11

КВАЛИТЕТ РАЧУНАЊА ГРАВИТАЦИОНОГ УТИЦАЈА ТОПОГРАФСКИХ МАСА У ГЕОФИЗИЧКИМ ИСТРАЖИВАЊИМА

Проф. др Мирослав Старчевић, дипл. инж. геоф.¹

Стручни рад
Прегледни рад
УДК: 004.9 : [528.3 : 528.27 : 550.3]

РЕЗИМЕ

У раду је приказан поступак аутоматског рачунања гравитационог утицаја топографских маса (све масе коре Земље изнад геоида) рељефа терена за потребе гравиметријских одређивања у оквиру геофизичких истраживања у околини тачке посматрања код извођења гравиметријских мерења. Дат је кратак историјски осврт на поступке рачунања који су коришћени пре појаве електронских рачунара и савремени поступци који се данас користе за ова рачунања. Дата су, такође, упоредна поређења квалитета рачунања у односу на геометријске моделе за које постоје тачне формуле гравитационог утицаја.

Кључне речи: Гравиметрија, Топографски утицај, Геометријски модели.

AUTOMATIC CALCULATION OF EFFECT OF TOPOGRAPHY WITHIN GRAVITY INVESTIGATION

Prof. Dr Miroslav Starčević, geophysicist

ABSTRACT

The calculation of topography effect in the vicinity of gravity station within gravity investigation is presented. Historical view of methods that were used for these calculation, before electronic computers were established is also presented, and new methods that are used today for such kind of calculation as well. The comparison of quality between different methods of calculation related to geometrical models is given to math calculation data to exact results given by models.

Key words: Gravity, Effect of topography, Geometrical models.

1. УВОД

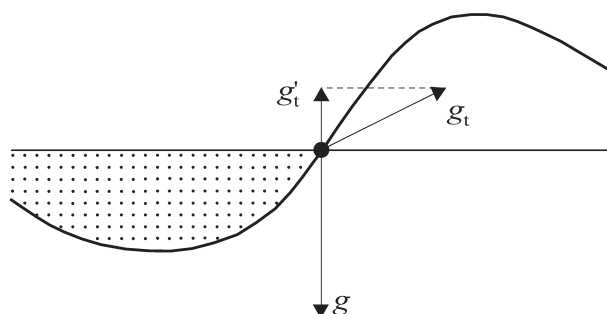
Гравиметријска мерења се у геодезији користе за решавање проблема везаних за дефинисање облика и величине Земље као и спољашњег гравитационог поља, при чему се најчешће користе геодне аномалије или аномалије слободног ваздуха. Код гравиметријских испитивања која се користе за геолошке потребе, односно за дефинисање геолошке грађе испод површи терена, погодније је користити Бугеове аномалије, код којих се, уводе поправки за Бугеов слој и за околни рељеф терена. Поправка за Бугеов слој рачуна се једноставно применом одговарајуће формуле, док се поправка за рељеф терена рачуна сложеном поступцима који ће бити објашњени у даљем тексту.

2. УТИЦАЈ РЕЉЕФА У НЕПОСРЕДНОЈ ОКОЛИНИ ТАЧКЕ МЕРЕЊА

Гравитациони утицај топографских маса у непосредној околини тачке посматрања може се учити на слици 1. Под утицајем силе привлачења узвишења (g_t), односно њене вертикалне пројекције (g'_t), мерена вредност се

смањује и зато се поправка за утицај рељефа мора додати мереној вредности. Исто се односи на долину која је испуњена ваздухом и која такође доводи до смањења мерене вредности убрзања силе теже. Из овог разлога, поправка за околни рељеф има увек позитиван знак (до растојања од око 20 km, докле се још не појављује ефекат закривљења земљине површи).

Због неправилног облика рељефа, тешко је тачно срачунати утицај топографских маса у тачки посматрања. У циљу ефикаснијег рачунања користе се различите приближне методе.

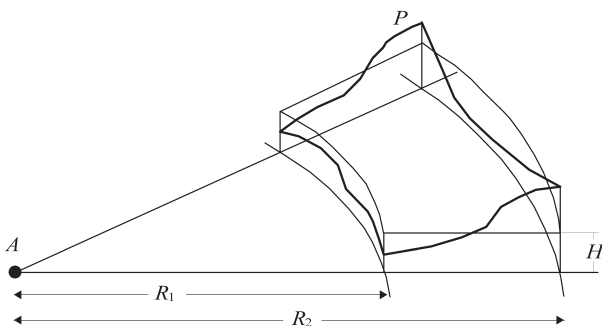


Слика 1. Утицај рељефа на мерену вредност убрзања силе теже

¹ Републички геодетски завод, Булевар војводе Мишића 39, Београд, e-mail: mstarcevic@rgz.gov.rs

3. МЕТОДЕ ОДРЕЂИВАЊА УТИЦАЈА РЕЉЕФА

Метод средњих висина за одређивање гравитационог утицаја топографских маса који се користио пре појаве рачунара, базира се на подели околног простора око тачке посматрања на концентричне зоне и њиховој подели на секторе радијалним правцима. Утицај рељефа у области тако добијеног сегмента (слика 2) рачуна се за призму са трапезоидном базом и висином која је једнака средњој висини датог сегмента. Средња висина одређује се слободном проценом са карте на којој су исцртане изохипсе терена.



Слика 2. Одређивање средње висине у сегменту [1]

A - тачка посматрања; P - површ рељефа; H - средња висина сегмента;

R₁, R₂ - минимално и максимално растојање зоне.

Гравитациони утицај у тачки A сегмента висине H (слика 2) добија се преко израза

$$\Delta g_l = \frac{2\pi K \sigma}{n} \left(R_2 - R_1 + \sqrt{R_1^2 + H^2} - \sqrt{R_2^2 + H^2} \right), \quad (1)$$

где је:

K - гравитациона константа,

s - густина сегмента,

n - број сектора око тачке посматрања.

остале ознаке на слици 2.

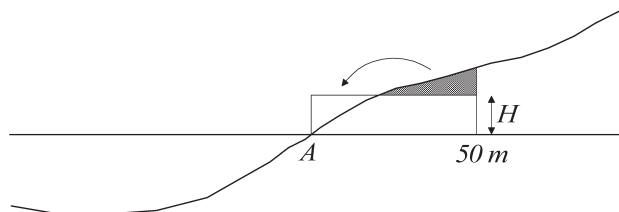
Сумирањем утицаја свих сегмената око тачке посматрања, добија се укупан гравитациони утицај у тачки A.

Код практичне примене формуле (1) потребно је одабрати одговарајуће радијусе R појединих зона. У ближим зонама, разлике R₂ - R₁ треба да буду мање, а са удаљавањем од тачке посматрања та разлика се повећава јер са повећањем растојања опада гравитациони утицај. Разни аутори дали су разне кораке промене радијуса R. Дијаграми за процену средњих висина који су најчешће користе код нас имају следећи низ промене радијуса R: 0-2 m, 2-10 m, 10-20 m, 20-50 m, 50-100 m, 100-200 m, 200-300 m, 300-500 m, 500-1000 m итд. Наравно, за радијусе мање од 10 m, треба имати топографску карту размере 1 : 2500 и крупније размере како би се тако мала растојања могла физички прочитати са карте. У пракси, најчешће се рачуна топографски утицај до ра-

дијуса 20 km (за локалне гравиметријске радове) или до 171 km (за радове регионалног карактера). За различите зоне користе се карте разних размера, тако да најмањи полупречник круга на карти не буде мањи од 5 mm, нити већи од 10 cm. За сваки сегмент одређује се средња висина и рачуна се гравитациони утицај по формули (1). У време пре примене рачунара, формула је била утабличена или дата у облику номограма ради лакшег рачунања.

Метод средњих висина за одређивање поправке за утицај рељефа терена, изискује много рада и топографске карте крупне размере, јер је највећи утицај рељефа у непосредној близини тачке посматрања. У зони до 200 m, овај утицај је најзначајнији и потребно је посебну пажњу обратити његовом одређивању у областима са израженом топографијом. У недостатку топографских карата одговарајућих размера, некад се прибегава снимању терена у околини тачке геодетским путем што изискује додатно време и знатно поскупљује радове.

Процена средњих висина може дати задовољавајуће резултате, али само за релативно благи рељеф и у зонама даљим од 200 m од тачке посматрања. Ово се може илустровати примером (слика 3).



Слика 3. Фиктивно пребацивање маса код процене средњих висина у најближој зони

Уколико се располаже топографском картом размере 1 : 10000, што је у нашим условима најчешћи случај, тада је приближу зону могуће читати до 50 m, што представља 5 mm на карти. У тој зони, како се види на слици 3, реални рељеф замењује се призмом висине H. При томе, као да је извршено фиктивно пребацивање маса у простор непосредно изнад тачке посматрања, што доводи до тога да се добија знатно већи утицај рељефа него што он реално јесте. Грешка која настаје оваквим начином рада може бити врло велика. На пример, ако се тачка посматрања налази на врху узвишења облика купе која има полупречник основе 50 m и чија је релативна висина 10 m, тачна вредност топографског утицаја срачуната аналитички износи 0.081 x 10⁻⁵ms⁻², док вредност добијена проценом средњих висина на начин приказан напред у зони 0-50 m износи 0.398 x 10⁻⁵ms⁻². Нетачна вредност корекције за рељеф у овом случају скоро пет пута је већа од истинске вредности.

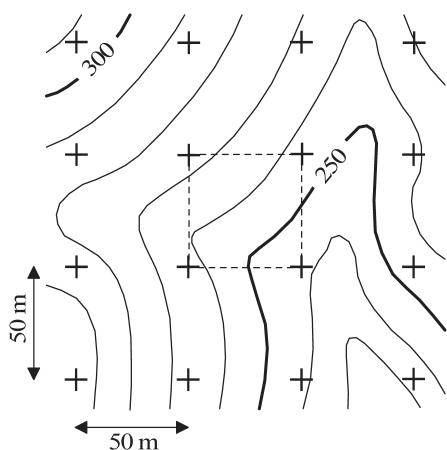
С обзиром да је утицај рељефа највећи у непосредној околини тачке посматрања, треба тежити да се тачке мерења постављају на местима која нису критична у погледу облика топографије као што су: близина стрмог усеча, наглих промена облика рељефа изазваних градњом

вештачких објеката и слично, затим мерења у потоцима са стрмим обалама и по гребенима са стрмим падинама. Наравно, код детаљних и испитивања где је мрежа тачака у правилном распореду, те положеје је тешко избећи. Ради тога, неопходно је, бар у најближој зони, пронаћи начин рачунања утицаја топографије којим не долази до великог поремећаја положаја маса у околном простору око тачке посматрања.

У бројним методама које су настале у тежњи да се овај проблем реши, присутна је констатација да је површ рељефа таквог облика да се не може дефинисати аналитички и стога је тешко доћи до решења интегралних једначина којима се дефинише запремина маса испод топографске површи. Са развојем рачунарске технике дошло је и до веће примене различитих нумеричких метода којима се често може практично решити (са довољном тачношћу) проблем апроксимације или интерполације површи терена.

У том случају, горња површ призме неће бити хоризонтална равана, већ аналитичка површ $z(x,y)$, функција две променљиве која дефинише површ рељефа у датом сегменту. Најважнија последица оваквог начина рачунања је да не долази до фиктивног пребацивања маса, што је главни недостатак метода процене средњих висина.

Код практичног рада, потребно је прво припремити податке о рељефу терена у облику матрице дискретних вредности висина. Очитавање висина врши се у тачкама пресека ивица квадрата који могу имати димензије 5 x 5 m на карти. Полином се рачуна за један квадрат а на основу висина 16 тачака као што је приказано на слици 4.

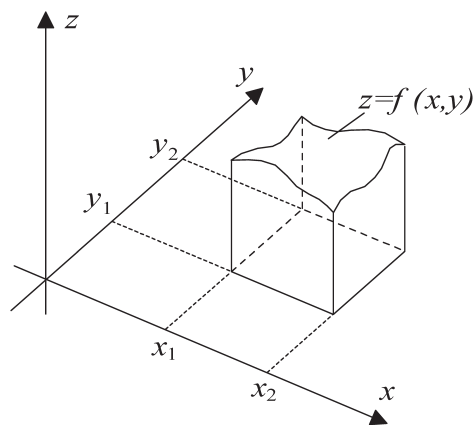


Слика 4. Очитавање висина у мрежи 50 x 50 m за интерполацију рељефа полиномом [2]

На основу 16 очитаних висина формира се 16 једначина са 16 непознатих при чему су непознате коефицијенти у бикубној једначини $z=f(x,y)$. Одредивши коефицијенте у једначини, добија се аналитички израз за површ која ће релативно верно одговарати реалној површи рељефа. Због бочних ефеката, једначина се користи само за централни квадрат означен цртицама на слици 4. Уко-

лико тачка мерења пада у неки други квадрат, узима се других 16 тачака тако да мерена тачка буде увек у централном квадрату. Када је одређен аналитички израз за површ рељефа, онда је релативно једноставно извршити рачунање преко одговарајућег интеграла, при чему променљива z не узима константне вредности 0 и h већ је дефинисана изразом $z=f(x,y)$. На слици 5 приказан је сегмент терена квадратне основе при чему горња површ није равана која представља средњу висину h , већ аналитички израз површи рељефа $z=f(x,y)$. За даље зоне, довољно је узети средњу висину јер је гравитациони утицај знатно мањи.

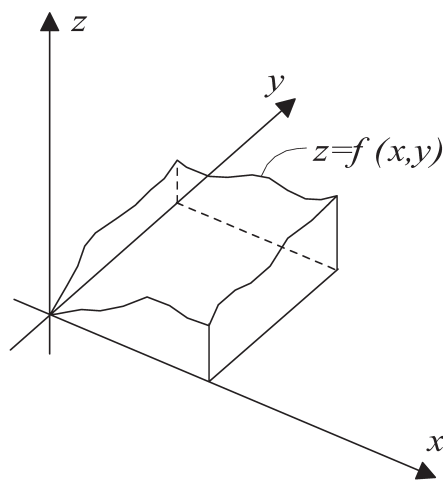
У правоуглим координатама, израз за гравитациони утицај тела на слици 5 биће:



Слика 5. Сегмент рељефа терена квадратне основе за рачунање топографског утицаја [1]

$$g = K\sigma \int_{x_1}^{x_2} \int_{y_1}^{y_2} \int_0^{z(x,y)} \frac{z(x,y)}{r^3} dx dy dz \quad (2)$$

У најближој зони не постоји више ефекат фиктивног пребацивања маса јер површ $z=f(x,y)$ пролази кроз тачку посматрања (слика 6).

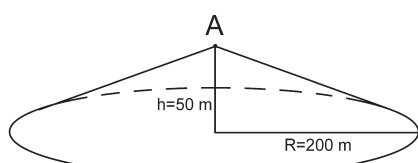


Слика 6. Интерполација рељефа у непосредној околини тачке посматрања

Теренска корекција добијена на овај начин, увек има мању вредност него она добијена проценом средњих висина што је и разумљиво јер се рачунање врши за облик рељефа који је ближи реалном. Ово се може потврдити и рачунањем на моделима (купа, коса раван и др.).

4. АНАЛИЗА НА ГЕОМЕТРИЈСКОМ МОДЕЛУ

Ради испитивања квалитета рачунања утицаја рељефа терена по различитим методама, потребно је извршити тестирање на неком познатом моделу за који се може тачно срачунати гравитациони утицај по аналитичким формулама. У овом раду ће бити разматрана анализа рачунања утицаја топографије на моделу купе полупречника основе 200 m и висине 50 m, при чему ће тачка рачунања А бити на врху купе (слика 7).



Слика 7. Модел купе

Гравитациони утицај тела приказаног на слици 7 у тачки А може се срачунати помоћу формуле [2]:

$$g_A = 2\pi K \sigma h \left(1 - \frac{h}{\sqrt{h^2 + R^2}}\right) \quad (3)$$

где је:

K - гравитациона константа,

σ - густина

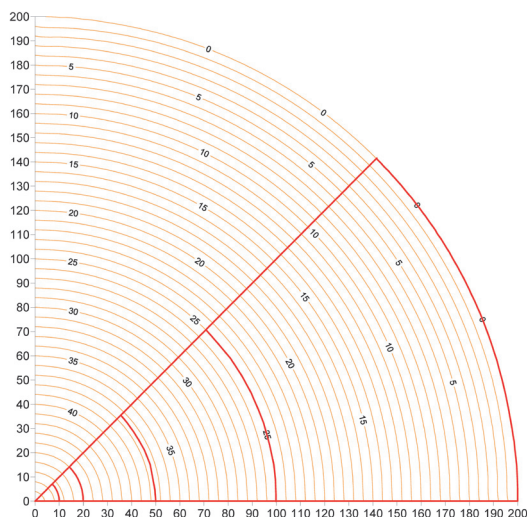
R - полупречник купе,

h - висина купе.

За вредности параметара задатих на слици 7 и густину $\sigma = 2.00 \text{ g/cm}^3$, гравитациони утицај у тачки А износи $0.318 \times 10^{-5} \text{ ms}^{-2}$.

Како би се извршило рачунање по методама приказаним напред, потребно је урадити «топографску карту» за модел купе, што је приказано на слици 8. Еквидистанца изохипси је на 1 m. Ради практичности, приказана је карта за једну четвртину купе јер су преостале три четвртине симетричне.

За методу процене средњих висина у сегментима приказаном напред, треба уочити поља означена црвеном бојом. Проценом средњих висина у датим радијусима 0-10 m, 10-20 m, 20-50 m, 50-100 m и 200-500 m и коришћењем формуле (1) добиће се да је гравитациони утицај једне осмине «терена» приказане црвеном бојом $0.086 \times 10^{-5} \text{ ms}^{-2}$. За целу купу, ову вредност треба помножити са осам, што ће износити $0.688 \times 10^{-5} \text{ ms}^{-2}$, што је 46 % више од праве вредности.

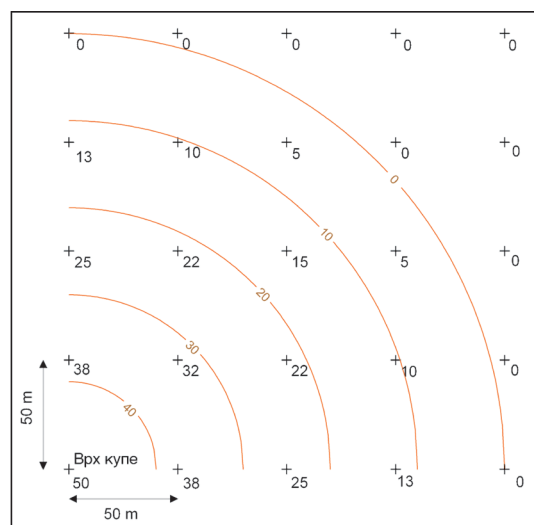


Слика 8. „Топо карта“ 1/4 модела купе

Треба имати у виду да за прву зону 0-10 m треба имати карту размере 1:2500, што за већину терена није доступно. Реално је да се за оваква рачунања користе карте размере 1:10000, што би значило да се прва зона мора радити у распону 0-50 m. У том случају, после процене средњих висина, добијамо да би гравитациони утицај купе за зоне 0-50 m, 50-100 m и 200-500 m износио укупно $1.048 \times 10^{-5} \text{ ms}^{-2}$, што је више него троструко веће од праве вредности.

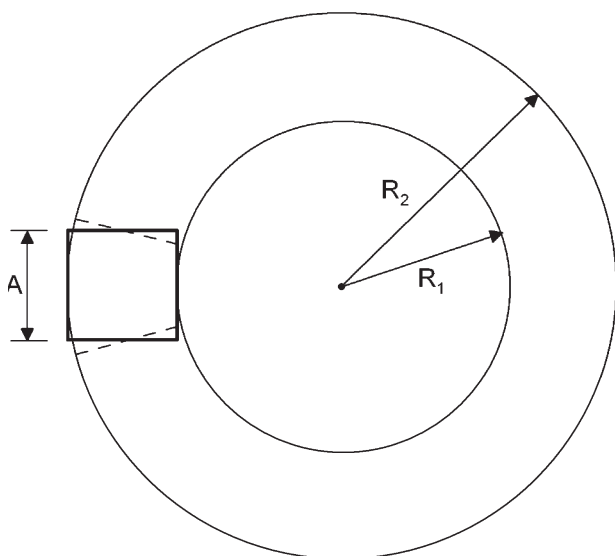
Оно што је посебно неповољно за метод процене средњих висина са карата је да овај посао захтева много мануелног рада и ангажовање великог броја људи за процене висина и рачунања. Наравно, са појавом рачунара резултати се добијају знатно брже и јефтиније.

За примену метода интерполације рељефа полиномом, потребно је добити висине тачака у некој мрежи, на пример 50x50 m. За модел купе, једна четвртина овог модела имаће висине приказане на слици 9.



Слика 9. Висине тачака у мрежи 50 x 50 m за 1/4 модела купе

Гравитационо привлачење за даље зоне у овом случају рачуна се за призме квадратне основе чије су висине дате као средње висине из четири тачке које које ограничавају призму. Пошто су формуле за гравитационо привлачење призме сложене, уведене су приближне формуле на основу апроксимације трапезоидног сегмента са слике 2 квадратом, (слика 10) [3].



Слика 10. Апроксимација трапезоидног сегмента квадратом [3]

Приближна формула за гравитационог квадрата странице A са слике 10 гласи [4]:

$$g_i = \frac{K\sigma A(1.25A + \sqrt{(R - 0.63A)^2 + H^2} - \sqrt{(R + 0.63A)^2 + H^2})}{1.26R} \quad (3)$$

где је:

K - гравитациона константа,

σ - густина,

A - страница квадрата,

R - растојање од тачке до центра квадрата,

H - висина призме.

Када се срачуна топографски утицај за врх купе интерполацијом рељефа терена полиномом, а на основу висина у мрежи 50x50 m приказаних на слици 9, добија се вредност од $0.482 \times 10^{-5} \text{ ms}^{-2}$, што је 34 % веће од реалне вредности. Очигледно је да се поступком интерполације рељефа полиномом добија најбоља вредност, а да не говоримо о знатно бржем рачунању. Осим тога, кад се једном висине терена у некој мрежи (на пример 50x50 m) унесу у рачунар, то је трајни податак који се увек може користити према потреби задатка.

У данашње време висине терена у неком «гриду» могу се добити на више начина. Оно што је доступно бесплатно на интернету може се, поред осталог, видети

и на WEB страни: <http://srtm.jrc.ec.europa.eu/> где постоји GRID података о висинама рељефа за цео свет у мрежи 3» x 3» што је око 90 x 70 m за подручје територије Србије. Такође, када се врши снимање терена авионом у геодетске сврхе, један од производа таквог снимања је и дигитални теренски модел са још бољом резолуцијом.

5. ЗАКЉУЧАК

Рачунање утицаја топографије код гравиметријских испитивања представљао је прилично тежак задатак пре појаве електронских рачунара и зато су цене ових испитивања биле доста високе. Међутим, у данашње време постоје бројни поступци којима се на основу висина у квадратном распореду («GRID») може врло брзо срачунати утицај рељефа терена у тачки мерења гравитационог убрзања.

Модел висина рељефа терена данас су лако доступни с обзиром на бројна снимања било из сателита или из авиона. Одговарајућим поступцима из ових снимања добија се модел терена у дигиталном облику, обично у квадратном распореду.

У раду су приказани поступци рачунања утицаја рељефа из времена пре појаве рачунара као и они који се данас користе. Ради поређења резултата рачунања, тестирање је вршено на моделу купе, при чему је показано да се врло добри резултати добијају поступцима апроксимације терена полиномима.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Старчевић, М., (1991): Гравиметријске методе истраживања, уџбеник, Наука, Београд, 237 страна.
- [2] Сорокин, Л.В., (1953): Гравиметрија и гравиметријска разведка, Гостоптехиздат, Москва.
- [3] Старчевић, М., Стевановић, Р., (1973/74): Обрада топографских корекција применом рачунара на делу терена Шумадије, Весник Завода за геолошка и геофизичка истраживања, Београд, књига XIV/XV, серија С.
- [4] Kane, M.F., (1962): A comprehensive system of terrain corrections using a digital computer. Geophysics, Vol. XXVII, No. 4, pp. 455-462.

ИНИЦИЈАТИВА УЈЕДИЊЕНИХ НАЦИЈА ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ ГЛОБАЛНЕ САРАДЊЕ У ОБЛАСТИ УПРАВЉАЊА ГЕОПРОСТОРНИМ ПОДАЦИМА

Ненад Тесла, дипл.геод.инж.¹
Дејан Јеремић, дипл.геод.инж.²

Прегледни рад
УДК: [341.123 : 65.012.3] : [004.738.1 : [528 : 711]

РЕЗИМЕ

Управљање геопросторним подацима на глобалном нивоу представља један од изазова са којим се свет мора ухватити у коштац. Међусобна сарадња и размена података између држава као и њихова стандардизација представља предуслов који ће омогућити јединствени и брзи одговор на многе изазове са којима се суочавамо. Природне катастрофе, климатске промене, болести, глад, безбедност, економске кризе, не познају границе и као такве захтевају заједнички светски одговор. Уједињене Нације су овом иницијативом преузеле задатак и одговорност да обезбеде одговор.

Кључне речи: Геопросторни подаци, Уједињене Нације, Глобално управљање, НИГП, Сеулска декларација.

UNITED NATIONS INITIATIVE ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT

Nenad Tesla, grad. geod. eng.
Dejan Jeremić, grad. geod. eng.

ABSTRACT

Global Geospatial Information Management at global level is one of the challenges that the world must face. Mutual cooperation and exchange of data between states and their standardization is a prerequisite to enable unique and rapid response to the many challenges that we face. Natural disasters, climate change, disease, hunger, security, economic crisis, don't recognize boundaries and as such require a world's joint response. The United Nations has taken the initiative to the task and responsibility to provide it.

Key words: Geospatial Information, United Nations, Global Management, NSDI, Seoul Declaration.

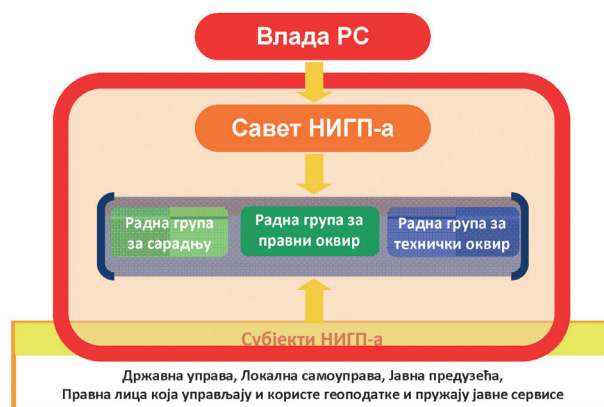
1. УВОД

Законом о државном премеру и катастру (Службени гласник РС 72/09 и 18/10) дефинисано је оснивање и одржавање Националне инфраструктуре геопросторних података (НИГП). Савет НИГП-а, радне групе и субјекти НИГП-а надлежни су за оснивање и одржавање НИГП-а.

Оснивање и одржавање НИГП-а спроводи уз поштовање принципа дефинисаних INSPIRE (Infrastructure for SPatial InfoRmation in Europe – Инфраструктура за просторне информације у Европи) директивом Европске уније. Сврха директиве је дефинисање основних правила усмерених ка успостављању Инфраструктуре просторних информација у Европској унији за потребе активности држава чланица које могу имати утицај на животну средину.

Влада Републике Србије именовала је председника и чланове Савета НИГП-а. За председника Савета НИГП-а именован је директор Републичког геодетског завода, а за чланове именовани су представници Министарства животне средине, рударства и просторног планирања,

Министарства за људска и мањинска права, државну управу и локалну самоуправу, Министарства одбране, Министарства пољопривреде, трговине, шумарства и водопривреде, Министарства културе, информисања и информационог друштва, Министарства економије и регионалног развоја, Републичког завода за статистику и Републичког хидрометеоролошког завода.



¹ Републички геодетски завод, директор Републичког геодетског завода, e-mail: ntesla@rgz.gov.rs

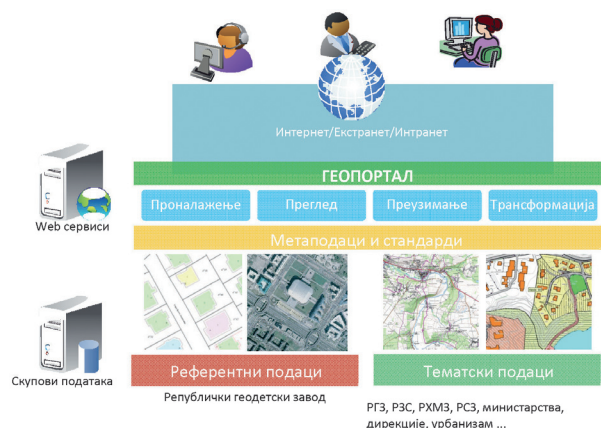
² Републички геодетски завод, директор пројекта “Изградња капацитета у Републичком геодетском заводу“, e-mail: djeremic@rgz.gov.rs

Органи НИГП-а су Савет НИГП-а и радне групе. Основна улога Савета НИГП-а је да руководи креирањем институционалног и техничког оквира за успостављање заједничке геопорталне инфраструктуре на националном нивоу кроз формулисање јасних смерница и средстава за остварење тог циља. Улога радних група је операционализација тематских питања за поједине области као што су техничка инфраструктура, стандарди, метаподаци и просторни подаци, сарадња између учесника, финансијски модели, истраживање, образовање и сл.

Влада Републике Србије усвојила је Стратегију за успостављање НИГП-а за период од 2010-2012, као и Уредбу о утврђивању средњорочног програма радова на оснивању и одржавању НИГП-а за период од 01.01.2011.-31.12.2015. године. Средњорочним програмом радова на оснивању и одржавању НИГП-а утврђена је врста и обим радова, динамика њиховог извршења, извори финансирања и обим потребних средстава за њихову реализацију, као и учесници у њиховој реализацији. Носиоци на реализацији средњорочног програма су Савет НИГП-а, Републички геодетски завод и радне групе НИГП-а. Савет НИГП-а је донео Одлуку о оснивању и надлежностима радних група као и о избору чланова радних група за сарадњу, правни оквир и технички оквир.

Републички геодетски завод пустио је у рад иницијални геопортал 'Геосрбија' на адреси www.geosrbija.rs као средство за преглед и размену дистрибуираних просторних података и сервиса под окриљем НИГП-а. Геопортал преко Интернета, омогућава приступ сервисима претраживања и прегледа метаподатака, сетова и сервиса просторних података из надлежности Републичког геодетског завода и других придружених институција, истовремено обезбеђујући јавни приступ информацијама о простору.

Тренутно на порталу су доступни подаци из надлежности Републичког геодетског завода, Републичког завода за статистику, Републичког сеизмолошког завода, Републичког хидрометеоролошког завода, Агенције за заштиту животне средине, Министарства одбране – Војногеографског института, Града Панчева и појединих јединица локалне самоуправе.



Институт за стандардизацију Србије, као надлежно национално тело за стандардизацију, на основу иницијативе Републичког геодетског завода формирао је 26. јула 2010. године Комисију за стандарде из области географских информација са ознаком KS I 211. Комисија прати рад техничких комитета ISO/TC 211 и CEN/TC 287. Задатак је да се, до 31. децембра 2012. године, донесу потребне одлуке и обаве послови у вези са презимањем свих европских стандарда и сродних докумената из надлежности техничког комитета CEN/TC 287, као српских стандарда и то према динамици утврђеној својим програмом рада и својим годишњим плановима доношења српских стандарда и сродних докумената, које је верификовао надлежни стручни савет Института за стандардизацију Србије.

Републички геодетски завод делује као координатор на успостављању НИГП-а на националном и међународном нивоу, подстицањем релевантних институција да удруже напоре у обезбеђењу геоподатака.

2. ИНИЦИЈАТИВА ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ ГЛОБАЛНЕ САРАДЊЕ У ОБЛАСТИ УПРАВЉАЊА ГЕОПРОСТОРНИМ ПОДАЦИМА

Национални Институт за Географске информације (НГИИ) Републике Кореје организовао је у периоду од 24-26.10.2011 године у Сеулу, Република Кореја Први форум на Високом нивоу Уједињених нација о Глобалном управљању геопросторним подацима (УН ГГИМ). У организацији форума су учествовали и Одељење Уједињених нација за економске и социјалне послове и Одељење за подршку мисијама на терену.

Форум је отворио његова екселенција г-дин Ша Зуканг, подсекретар УН, Одељење за економске и социјалне послове. Поздравне говоре одржали су његова екселенција професор Вилијам Картврајт, председник заједничког одбора друштва за геопросторне податке и његова екселенција г-дин Ким Хванг-сик, председник Владе Републике Кореје.



Брз напредак у области геопросторних информација и технологија, као и њихова приступачност, су учинили такве информације непроцењиво вредним средством у истраживањима, бизнису и политици планирања и имплементације.

Све се више препознаје у свим секторима друштва да ефикасно коришћење геопросторних података помаже да се одреде многи хуманитарни, еколошки и развојни изазови са којима се суочава свет, као што су климатске промене, природне катастрофе, пандемијске болести, глад, мир и безбедност, расељавање становништва, храна и економске кризе, а који су прекограничне природе и захтевају и глобални и национални политички одговор.

Многе земље су дошле до закључка да је неопходан глобални консултациони механизам да би се одговорило на критична питања у вези управљања геопросторним подацима на свеобухватан начин што је и довело до организације овог Форума.

Циљ Форума је био да обезбеди могућности за садржајне дискусије и консултације између представника 87 држава заступљених на високом нивоу, невладиних организација и приватног сектора. Окупљајући све заинтересоване стране, Форум се бавио тренутним критичним питањима и разменом информација, посебно утврђивањем најбоље праксе у правном и политичком делу, институционалним моделима управљања, техничким решењима и стандардима, интероперабилношћу система и података, као и механизмима размене који гарантују једноставан приступ геопросторним подацима и услугама на благовремен начин.



Делегација Републике Србије коју су чинили г-дин Ненад Тесла, директор Републичког геодетског завода и председник Савета за Националну инфраструктуру геопросторних података и г-дин Дејан Јеремић, директор пројекта „Изградња капацитета у Републичком геодетском заводу“, активно је учествовала у раду Форума и размени искустава у управљању геопросторним подацима као и о начинима за сарадњу и убрзање напретка у овој области на нивоу земље и на међународном плану.

3. СЕУЛСКА ДЕКЛАРАЦИЈА О ГЛОБАЛНОМ УПРАВЉАЊУ ГЕОПРОСТОРНИМ ПОДАЦИМА (ГГИМ)

На крају тродневног Форума донета је Декларација о Глобалном Управљању Геопросторним Подацима (ГГИМ). Декларацијом је изражена пуна подршка Уједињеним нацијама да предузме мере за подстицање и јачање националне, регионалне и глобалне сарадње, ради на успостављању општих оквира и заједничких стандарда, хармонизује дефиниције и методе, подстакне и развије најбоље праксе у управљању геопросторним подацима. У циљу детаљног информисања стручне јавности о овом изузетно значајном документу у наставку дајемо њен интегрални текст:

Ми, учесници на Првом Форуму на Високом Нивоу о Глобалном Управљању Геопросторним Подацима одржаном у Сеулу, Кореја, од 24. до 26. октобра, 2011, који смо се састали у оквиру иницијативе Уједињених нација за унапређење глобалне сарадње у области управљања геопросторним подацима а која треба да помогне у превазилажењу глобалних изазова, доносимо ову Сеулску Декларацију о Глобалном Управљању Геопросторним Подацима (ГГИМ).

Позивајући се на Резолуцију 2011/24 Економског и Социјалног Савета Уједињених нација, која је препознала потребу да се промовише међународна сарадња у области глобалних геопросторних података;

Позивајући се даље на Извештај Генералног Секретара Уједињених Нација Е/2011/89, који подстиче јачање сарадње између држава чланица и међународних организација и наглашава хитност у успостављању конкретне акције за даљи развој глобалних геопросторних података како би се адекватно одговорило на глобалне изазове;

Препознајући потребу за пуну интероперабилност и мулти-димензионалност геопросторних података и интеграцију са другим изворима података на националном, регионалном и глобалном нивоу, како би се обезбедила ефикасна база информација за решавање глобалних и локалних питања, као и потреба за успостављањем националних, регионалних и глобалних механизма за ефикасно управљање и коришћење тих података;

Делећи глобалну визију и уверење да су поуздани и правовремени геопросторни подаци важан основ за доношење политичких одлука, посебно у контексту хуманитарне помоћи и одрживог развоја;

Стога, решили смо,

- Да изразимо нашу подршку за иницијативу Уједињених нација да подстакне управљање геопросторним подацима међу земљама чланицама УН, међународним организацијама и у приватном сектору, и у том погледу:
- Да предузме мере да подстакне и ојача националну, регионалну и глобалну сарадњу са циљем развоја повезане глобалне праксе у геопросторним подацима под окриљем Уједињених нација;

- Да успостави ефикасан процес за заједничко промовисање општих оквира и стандарда, као и хармонизовање дефиниција и метода за третман националних геопросторних података како би се побољшало управљање геопросторним подацима на националном, регионалном и глобалном нивоу;
- Да размени искуства у креирању политике, подржи законодавство и стратегије финансирања, да подстакне и развије најбоље праксе у управљању геопросторним подацима (нпр. прикупљање, чување, одржавање и ширење) на свим нивоима, укључујући и интеграцију просторних података са тематским подацима из других извора, као и да се олакша и промовише развој капацитета у земљама у развоју.

4. ЗАКЉУЧАК

Проблеми са којима се свет суочава као што су климатске промене, природне катастрофе, пандемијске болести, глад, мир и безбедност, расељавање становништва, храна и економске кризе нису националног, већ глобалног карактера и заједнички одговор на те изазове се поставља као императив.

На нивоу Европе захваљујући INSPIRE директиви створен је темељ за свеобухватну хармонизацију геоинформација за потребе управљања животном средином. Јединствена инфраструктура омогућава размену геоподатака и доступност на националном и европском нивоу преко Интернета.

Пред Уједињеним Нацијама које су овим Форумом преузеле водећу улогу у напорима да се ојача глобална сарадња и успоставе јединствени стандарди и методе у управљању геопросторним подацима стоји тежак задатак. Међутим уз активно учешће и подршку Влада свих земаља света користи које би проистекле из тако успостављених механизма биле би немерљиве.

ПРЕМЕР КОРИДОРА LIDAR ТЕХНОЛОГИЈОМ

Др Владимир Булатовић¹

Прегледни рад
УДК: 528.4 : [528.8.044.6 + 629.783]

РЕЗИМЕ

У раду је дат приказ технологије ласерског скенирања у процесима премера коридора, линијских структура и објеката са освртом на резултате мерења, обраду података и израду тродимензионалних топографских подлога.

Кључне речи: LIDAR, DTM, DSM, Ортофото план.

CORRIDOR MAPPING WITH LIDAR TECHNOLOGY

Dr Vladimir Bulatović

ABSTRACT

This paper presents review of laser scanning technologies in corridor survey process, linear structures and objects with attention on data measurement results, data processing and creating 3D topographic maps.

Key words: LIDAR, DTM, DSM, Orthophoto map.

1. УВОД

LIDAR је данас једна од најмодернијих технологија која се користи у премери и изради топографских планова и карата за различите намене. Технологија се базира на прикупљању три различита сета података. Трајекторија се одређује применом Глобалног Позиционог Система (GPS) у комбинацији са инерцијалним системом, користећи фазна мерења у режиму релативне кинематике. Улога GPS-а је да обезбеди условно тачне позиције, које инерцијални систем користи за предикцију позиција употребом Калмановог филтера чак и када GPS не одређује позиције са довољном тачношћу. Употребом инерцијалног система, одређује се и оријентација која је неопходна за дефинисање координатног система возила у сваком тренутку у односу на референтни координатни систем. Последња компонента је ласерски скенер. Ласер шаље зрак према земљи и рефлектује се до сензора. Време протекло од емитовања до пријема сигнала уз познавање позиције сензора и оријентације, омогућује да се срачуна тродимензионална координата на Земљи.

При брзини лета од око 250km/h и висини од око 1000m са стандардним карактеристикама сензора (130000 етисија/секунди), прикупљају се подаци о положају тачака на земљи са густином и до 100 тачака/m². Уобичајена релативна тачност модела са урачунатом грешком GPS-а и инерцијалног система износи 5-7cm. Апсолутна грешка је увек боља од 15cm и може се значајно умањити коришћењем контролних тачака на земљи [1].

Скоро сви модерни LIDAR системи, поред GPS-а, инерцијалног система и ласерског скенера, интегришу и RGB/NIR (Red-Green-BLUE, Near Infrared) камере високе резолуције које омогућују израду квалитетних ортофото планова резолуције и до 2cm (у зависности од висине прелета).

Премер LIDAR-ом се врши из покрета и систем се може монтирати на возило у циљу скенирања коридора као што су путеви или слични линијски објекти или на летелицу за скенирање коридора из ваздуха.

2. LIDAR ТЕХНОЛОГИЈА

LIDAR има веома једноставан принцип мерења. Скенер емитује импулсе са високом фреквенцијом и рефлектује се од површи назад до инструмента. Огледало унутар ласерског трансмитера се помера ротирајући управно на правац летања чиме се омогућује мерење у ширем појасу. Време протекло од емисије до повратка сваког импулса и угао отклона од вертикалне осе инструмента се користе за одређивање релативне позиције сваке мерење тачке. Апсолутна позиција сензора се одређује GPS-ом када год је то могуће, а позиције између се одређују предикцијом уз помоћ инерцијалног система који такође обезбеђује и оријентацију. Подаци ласерског скенирања се комбинују са позицијом скенера и оријентацијом да би се добила тродимензионална координата ласерског отиска на површи терена. Емитовани зрак може имати

¹ Факултет техничких наука Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, e-mail: vbulat2003@yahoo.com

вишеструку рефлексiju што узрокује да одређена тачка има исте координате, али различиту висину. Прва рефлексija може потицати од вегетације или ивице објекта, вода или сличног, док последња највероватније потиче од површи Земље или вештачког објекта. Уколико је први импулс скоро једнак последњем најчешће се ради о површи Земље. Не постоји информација да ли рефлексija потиче од Земљине површи или објекта [2].

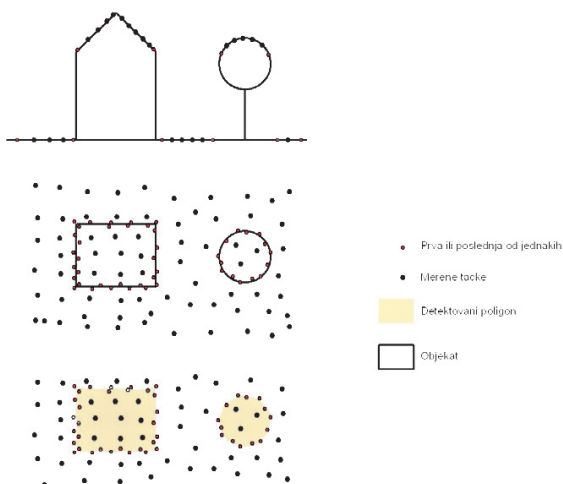
DEM (Digital Elevation Model) је континуални математички модел који репрезентује површ Земље. Висина је функција положајних координата.

$$H = f(y, x) \vee H = f(\varphi, \lambda) \tag{1}$$

Важно је указати на две врсте DEM-а: Digital Surface Model (DSM), тј. дигитални модел површи који репрезентује Земљину површ са свим природним и вештачким објектима на земљи укључујући куће, зграде, вегетацију и Digital Terrain Model (DTM), тј. дигитални модел терена који репрезентује “голу” Земљину површ без вегетација и вештачких објеката. Током израде топографских планова и у разним фазама пројектовања, оба модела се интензивно користе.

У циљу добијања DTM-а потребно је применом интелигентних алгоритама извршити класификацију тачака у три категорије. Тачка припада Земљиној површи, објекту или вегетацији. Без већег залажења у детаље, принцип класификације је следећи [3]:

- Идентификују се тачке по принципу прва и последња од сличних по висини. На основу идентификованих тачака креирају се полигони.



Слика 1. Детектовање ивица објеката

- Све тачке последњег еха које падају у детектоване полигоне и имају сличну висину у првом и последњем еху највероватније припадају објекту.
- Све тачке првог еха које падају у детектоване полигоне и имају значајно различиту висину од последњег еха највероватније припадају вегетацији

- На основу тачака које су класификоване као тачке које припадају терену креира се модел. Овакав модел представља DTM.

3. ПРИНЦИП ПОЗИЦИОНИРАЊА ИНЕРЦИЈАЛНИМ СИСТЕМОМ

Грешке инерцијалног система имају кумулативни карактер и најчешће су изазване температуром, вибрацијама и несавршеношћу самог мерног уредјаја. У зависности од прецизности самих сензора, грешка износи око пет метара на 100 секунди. Инерцијални систем даје резултате у односу на почетни положај који је или познат или се добија GPS-ом у поступку иницијализације.

Калманово филтрирање може се користити за стохастичку процену позиције на основу мерења позиције GPS-ом и инерцијалног система [4]. Принцип је такав да се за одређене временске тренутке познају условно тачне вредности (позиције одређене GPS-ом) и мерене вредности добијене сензором (инерцијални систем). Генерално, на основу разлика процењује се грешка позиције између два позната тренутка. Процењеном грешком коригују се вредности са мерног уређаја. Калманов филтер у тренутку k је изведен из стања у тренутку $k-1$ у складу са:

$$x_k = F_k x_{k-1} + B_k u_k + \omega_k \tag{2}$$

где је F_k модел стања прелаза који се примењује на претходно стање x_{k-1} , B_k је контролни улаз вектора u_k , а ω_k је процес шума који се претпоставља да ће бити повучен из нулте средње мултиваријатне нормалне дистрибуције с коваријансом Q_k ,

$$\omega_k \sim N(0, Q_k) \tag{3}$$

У временском тренутку k мерење z_k истините вредности x_k је функција:

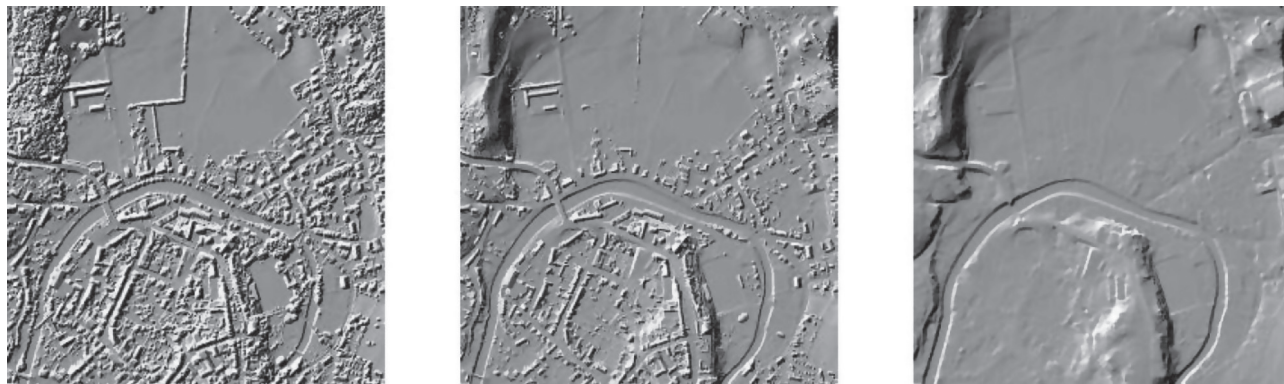
$$z_k = H_k x_k + v_k \tag{4}$$

где је H_k модел који мапира право стање, а v_k модел белог шума са очекивањем 0 и коваријансом R_k .

4. РЕЗУЛТАТ МЕРЕЊА LIDAR ТЕХНОЛОГИЈОМ

Након обраде GPS вектора од базних станица до сваке мерене позиције сензора, оријентације и одређивања релативних позиција на земљи у односу на сензор, добијају се следећи подаци:

- Облак тачака првог и последњег еха
- DSM први и последњи ехо
- RGB и NIR снимак



Слика 2. DSM први ехо, DSM последњи ехо и DTM

5. ОБРАДА LIDAR ПОДАТАКА

На основу RGB и NIR снимака и DSM првог еха, врши се орторектификација и геореференцирање и као финални резултат добијају се ортофото планови у боји и у спектру блиском IR. Класификацијом тачака LIDAR података и креирањем модела од тачака који припадају терену добија се DTM.

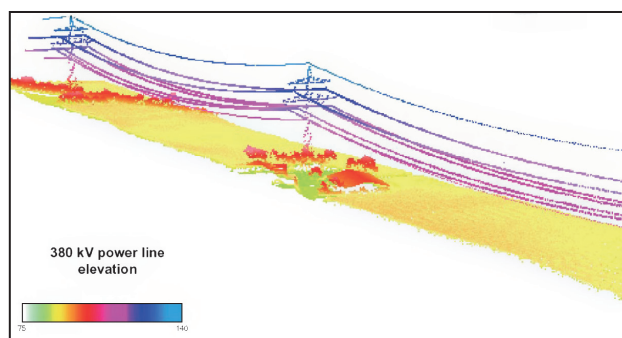
DSM првог еха, DTM и ортофото план добијен из RGB и NIR снимка представља сет података који чини тродимензионални ортофото план. Над овим сетом података могу се вршити бројне анализе коришћењем GIS технологије и екстракција секундарних садржаја као што су изохипсе, подужни и попречни профили, дигитализација садржаја снимака и сл.

6. ЗАКЉУЧАК

Снимање и премер LIDAR-ом јесте једна од најмодернијих метода премера. Ова метода се примењује за рапидно прикупљање података из покрета како из ваздуха (хеликоптер, авион), тако и са Земље (из возила). Највеће предности ове методе јесу велика брзина прикупљања и обраде података, велика густина узорковања, висока тачност података, висококвалитетни RGB/NIR ортофото планови и огромна употребљивост података применом GIS алата. Будући да ласерски скенер има пробојност и кроз вегетацију омогућено је креирање DTM-а и на местима која су покривена релативно густим шумама.

Велика комоција у раду са LIDAR технологијом рефлектује се и на цену снимања тако да је у поређењу са неким технологијама снимања као што су фотограметрија и терестичко снимање, премер LIDAR-ом јефтинији, квалитетнији, хомоген, бржи и пружа више информација него било која друга технологија.

Из свих ових разлога премер LIDAR-ом прети да елиминише примену фотограметрије и класичног снимања у већини пројеката где су оне до данас биле доминантне. Поред тога резултати снимања LIDAR-ом дају и допринос досадашњим методама коришћења геодетских подлога унапређењем методологије пројектовања применом компјутерске технике.



Слика 3. Тродимензионални облак тачака дела далековода

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] K. Kraus, N. Pfeifer: *Advanced DTM generation from LIDAR data*, 2001.
- [2] M. A. Brovelli, M. Cannata, U. M. Longoni: *Managing and processing LIDAR data within GRASS*, 2002.
- [3] M. Neteler, H. Mitasova: *Open Source GIS: A GRASS GIS Approach*, 2002.
- [4] J. Wendel, C. Schlaile, F. Trommer, Gert: *Direct Kalman filtering of GPS/INS for aerospace applications*, 2003.

ИСТРАЖИВАЊЕ СТРУКТУРЕ ДНЕВНИХ ВАРИЈАЦИЈА ГЕОМАГНЕТСКОГ ПОЉА

Др Споменко Ј. Михајловић, геофизичар¹

Прегледни рад
УДК: [550.38 + 551.521] [550.380 + 550.389]

РЕЗИМЕ

Истраживањем великог броја феномена и процеса у магнетном пољу Сунца, као што су соларна активност, геомагнетска активност и различите класе геомагнетских поремећаја, утврђено је да постоји веза између промена у соларној активности и промена у геомагнетској активности. Промене соларне активности утичу на промене геомагнетске активности.

У геомагнетској активности постоји основна дугопериодична промена која има периоду приближно 11 година и максималне промене геомагнетске активности су фазно померене, «касне» за променама сунчеве активности око годину дана, ако се посматра кроз сунчеве циклусе.

У раду су приказани резултати анализе периодичних и аperiodичних дневних варијација геомагнетског поља (класа SQ и SD варијација) и резултати анализе поремећаја геомагнетске активности (класа индекса Ri и Kp). Класа дневних варијација геомагнетског поља биће анализирана у месецима када су регистроване интензивне соларне и магнетске буре, а то је било у октобру 2003. и новембру 2004. године. У анализама су коришћени индекси соларно-геомагнетске активности и средњечасовне вредности компонената геомагнетског поља, које су регистроване на Геомагнетској опсерваторији Гроцка (GCK), Србија.

Кључне речи: Соларна активност, Геомагнетска активност, Класа дневних варијација геомагнетског поља.

INVESTIGATIONS OF THE STRUCTURE OF THE DIURNAL VARIATIONS OF GEOMAGNETIC FIELD

Spomenko J. Mihajlović,¹ Ph.D. Geophysicist

ABSTRACT

By investigating a great number of the phenomena and processes in the Sun's magnetic field as well as changes in solar activity, geomagnetic activity and the different classes of geomagnetic disturbance, it was ascertained that there is a connection between changes in solar activities and changes in geomagnetic activities. The solar activity changes affect on changes of geomagnetic activity.

Geomagnetic activity comprises a basic long-term change whose period is approximately 11 years. The surveys showed that maximum changes in geomagnetic activity is shifted in phase. Therefore they have a year delay in appearance after the solar activity changes occur.

This study shows the results of the analysis of the periodic and non-periodic diurnal variations of the geomagnetic field (variations S_Q , S_D) and disturbances of geomagnetic activity (variations of indices R_i , K_p). The type of variation which was analysed is the daily variation of the geomagnetic field. The analysis was carried out during the months in which the Big Solar and Geomagnetic Storms were recorded, October 2003 and November 2004. In analysis of the geomagnetic field's diurnal variation structure was made on the basis of indices solar-geomagnetic activities and the mean hourly values of geomagnetic field components, which was recorded at the Geomagnetic Observatory Grocka (GCK), Serbia.

Key words: Solar activity, Geomagnetic activity, Daily variation geomagnetic field.

1. УВОД

На основу опсерваторијских геомагнетских мерења, нормалне вредности геомагнетског поља се представљају средње годишњим вредностима за одређени период посматрања, на пример за време трајања сунчевог циклуса. Из регистрованих промена нормалних вредности геомагнетског поља на опсерваторијама или станицама, на основу статистичких анализа могу се издвојити варијације поља које потичу од екстерних извора (промене сунчеве активности, магнетског поља Сунца, сунчевог ветра).

Амплитуде варијација екстерног дела геомагнетског поља су много мање него што је интензитет нормалног геомагнетског поља. Периоде промена спољашњег поља су мање / краће, у поређењу са дугопериодичним (секуларним) промена нормалног или главног дела геомагнетског поља.

Морфологија и структура екстерног дела геомагнетског поља се може изразити различитим класама варијација. Променама геомагнетског поља регистрованим у магнетски мирним данима, можемо дефинисати редовну дневну варијацију. Ако посматрамо промене геомагнетског поља у току месеца, сезоне или године за магнет-

¹ Републички геодетски завод, Београд, Булевар војводе Мишића 39, e-mail: mihas@sezampro.rs

ски поремећене дане, тада изражавамо дневне варијације магнетски поремећених дана.

У току сунчевог циклуса на опсерваторијама може бити регистрован већи број геомагнетских поремећаја. То могу бити класе геомагнетских бура са изненадним почетком или групе магнетских бура са постепеним почетком. Наведеним варијацијама може се представити сложена структура спољашњег дела геомагнетског поља.

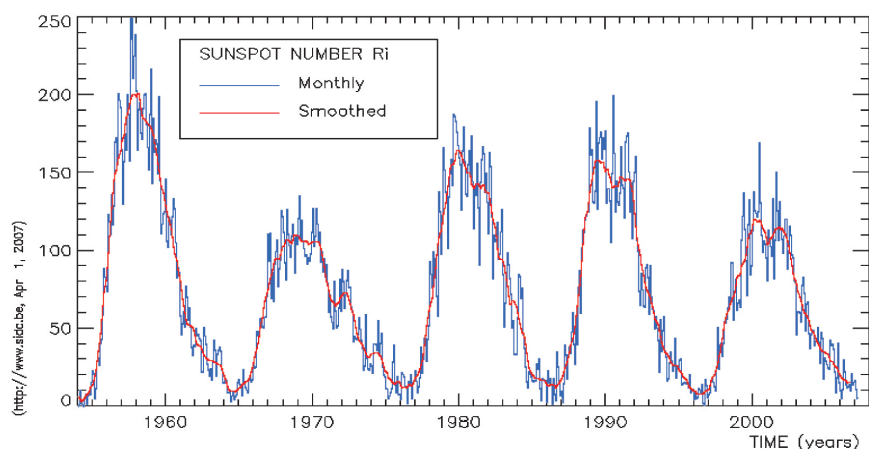
У двадесетдругом и двадесеттрећем сунчевом циклусу, у периоду од 1986-2005. године, на основу регистрација / магнетограма, на неколико европских опсерваторија средњих геомагнетских ширина, урађена је анализа дневних варијација геомагнетске активности, анализа геомагнетских поремећаја и анализа класе интензивних магнетских бура.

На слици 1. приказане су промене сунчеве активности, изражене релативним бројем сунчевих пега R_i , у периоду од 1955 - 2006. године (www.sidc.be; април, 2007).

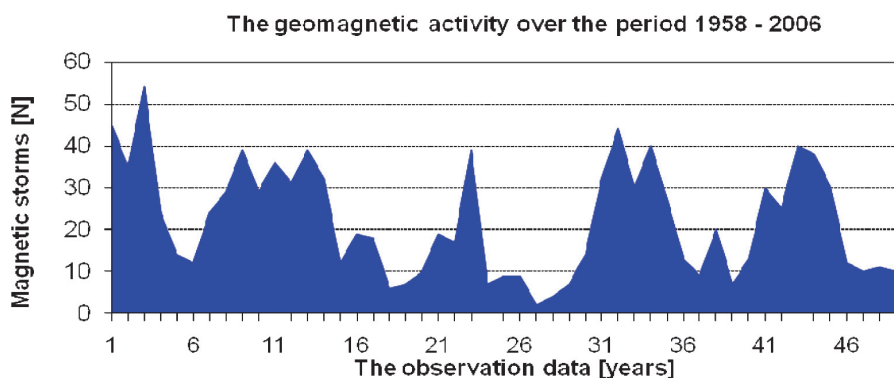
Периодичне промене сунчеве активности, садрже три компоненте: потпуно регуларну компоненту која има периоду око једанаест година и која представља циклус сунчеве активности; компоненту која има ква-

зипериоду од око једне године и неправилне флукуације са периодама од једног месеца. Заједничке карактеристике сваког циклуса сунчеве активности јесте брзи пораст вредности броја сунчевих пега R_i од минимума до максимума у растућој грани и знатно спорије опадање броја R_i до минималних вредности у периоду после максимума, у силазној грани циклуса [1,2,3,6].

Испитивања су показала да постоји повезаност између промена у сунчевој активности и промена геомагнетске активности [1,2,3,6,9,14]. На слици 2 су приказане промене укупног броја регистрованих магнетских бура N у току године на Геомагнетској опсерваторији Гроцка (ГЦК), у периоду од 1958 - 2006. године. На дијаграму се види да се "поклапају" године максималне сунчеве активности са годинама када су регистроване максималне промене геомагнетске активности, изражене укупним бројем регистрованих магнетских бура. То су интервали од 1968-1970. године (20-ти сунчев циклус), када је регистровано максималан број бура, затим од 1989-1991. године у фази максимума 23-ег сунчевог циклуса, када је појављивање (фреквенција) магнетских бура у том периоду било такође максимално (слика 2.).



Слика 1. Промене соларне активности изражене релативним бројем сунчевих пега R_i у периоду 1955-2006. године (извор, www.sidc.be)



Слика 2. Промене геомагнетске активности изражене укупним бројем магнетских бура у периоду 1958-2006. године на Геомагнетској опсерваторији Гроцка (ГЦК)

У геомагнетској активности постоји основна дуго-периодична промена која има периоду приближно једнаест година (слика 2.). Испитивањима је показано да су максималне промене геомагнетске активности фазно померене, «касне» за променама сунчеве активности око 15-18 месеци, ако се фазно померање посматра кроз сунчеве циклусе [10,11,12, 13,].

2. ДНЕВНЕ ВАРИЈАЦИЈЕ ГЕОМАГНЕТСКОГ ПОЉА

У области соларно геофизичких истраживања, шездесетих година двадесетог века, били су значајни радови у којима су биле приказане карактеристике дневних варијација геомагнетског поља и геомагнетских поремећаја и радови у којима се наводи подела/класификација варијација геомагнетског поља према изворима и процесима који их изазивају [1,2,3,6].

Периодична промена регистрованих компонента геомагнетског поља, са периодом једнаком дужини трајања сунчевог дана, назива се редовна дневна варијација S_R (понекад се ова варијација означава као сунчева дневна варијација) [1,2]. Она може бити исказана и серијом средње часовних вредности регистрованих елемената геомагнетског поља, у локалном, соларном времену, за пет магнетски мирних дана. Тада је то редовна дневна варијација мирних дана (S_Q). Ако се дневна варијација изрази средње часовним вредностима геомагнетског поља, за пет магнетски поремећених дана, онда је то поремећена дневна варијација (S_D).

Амплитуде редовне дневне варијације S_R , достигну максималне вредности у време летњег солстиција, а минималне вредности у зимском солстицију. Овим својством је показан сезонски карактер редовне дневне варијације и њена зависност од промена сунчеве активности. На опсерваторијама средњих геомагнетских ширина, измерене амплитуде варијација износе око 60 nT, у току лета и 20 nT, у току зиме [1,2,3,6,9,14].

Редовност и периодичност појављивања, затим стално присуство извора варијација, су основне карактеристике редовних дневних варијација S_R . На овај начин дефинисане редовне дневне варијације могу бити издвојене, када се посматрају промене геомагнетског поља, на опсерваторијама у различитим периодима: од једног месеца, до сезоне, године или више Сунчевих циклуса. Због тога се за њих може рећи да су основни морфолошки облици који одређују геомагнетску активност.

Методологија истраживања морфологије дневних варијација геомагнетског поља била је примењена на магнетске буре које су регистроване у фебруару 1986. и у марту 1989. године (06. фебруара 1986.г. и 13. марта 1989.г.). Анализирана је морфологија класе редовних дневних варијација за магнетски мирне Q-дане (Q-quiet days), за магнетски поремећене D-дане (D-disturbed

days), на опсерваторијама у појасу средњих геомагнетских ширина [4,5,7,8].

Методологија истраживања дневних варијација геомагнетског поља и геомагнетских поремећаја била је поново примењена на класу екстремних геомагнетских поремећаја у 23 сунчевом циклусу, на октобарску магнетску буру (29. октобар 2003.г.) и новембарску магнетску буру (7. новембар 2004.). У овој студији биће приказан део резултата истраживања који се односи на морфологију и структуру класе дневних варијација геомагнетске активности и на структуру геомагнетских поремећаја.

3. СОЛАРНО-ГЕОМАГНЕТСКА АКТИВНОСТ У ОКТОБРУ 2003. ГОДИНЕ

У октобру 2003. године, соларна активност се кретала од ниског нивоа, у првој половини месеца, до екстремно високе активности, у последњих десет дана (*Solar Influences Data Analysis, Sunspot Bulletin 2003, no.10; Monthly Summary of Solar and Geomagnetic Activity*). У октобру 2003. године, на соларном диску је било регистровано неколико великих група сунчевих пега, означених као Катанија (*Catania sunspot group*). У активности наведене групе пега регистровани су различити типови флерова.

На слици 3 приказана је сунчева активност у октобру 2003, изражена релативним бројем сунчевих пега R_i (Sunspot Number R_i). У периоду, од 10 -17.октобра 2003. године, услови у соларној активности су били дефинисани као мирни.

Центри активности на Сунцу, са овом групом сунчевих пега “прекрили” су површину (простор) од 0.14% тоталне / укупне површине соларног диска. Све је то била најавна екстремних космичких услова и соларне активности, у последњих десет дана, у октобру 2003. године.

Велика група сунчевих пега *Catania 70*, појавила се на источном лимбу соларног диска 23. октобра 2003. Просторни параметри групе пега *Catania 70* су импресивни: заузима више од 0.25% површине соларног диска; то је једна од највећих група сунчевих пега регистрованих до сада у 23. сунчевом циклусу, а магнетска активност ове група пега, била је представљена са неколико типова екстремно јаких соларних флерова (*Solar Influences Data Analysis, Sunspot Bulletin 2003, no.10; Monthly Summary of Solar and Geomagnetic Activity*).

Много флерова се појавило у области око центарлног сунчевог меридијана и они су у правцу Земље “исивали” веома брзе токове СМЕ зрачења (СМЕ – *Coronal Mass Ejection*). Појава СМЕ струјања одређује услове за настанак веома интензивних геомагнетских поремећаја и других појава у космичким временским условима.

Од 26. октобра 2003. године (око 18 00 UT) у сунчевој активности, регистрована је соларна бура, која

је била одређена појавама протонских флуксева. На дијаграму промена сунчеве активности (слика 3.), то је период екстремних вредности индекса $R_i > 100$. Токм 28. октобра 2003. године, активност класе флорова X1.2 била је дефинисана флуксом протона са енергијама $E > 10$ MeV. Основна карактеристика у активности групе сунчевих пега *Catania 70* и класе флорова X17.2, било је регистровано, као доминантна компонента, корпускуларно зрачење, које одређује геомагнетске буре.

Од 29. октобра 2003. године, енергије $E > 10$ MeV су биле присутне у протонским флуксевима. Активност *Catania* групе сунчевих пега и класе флорова је одржавала енергетски ниво протонских флуксева, што је продужило трајање протонске буре до краја октобра 2003. године. На дијаграму сунчеве активности (слика 3), то су дани када су дневне вредности индекса сунчеве активности, биле екстремно велике, $R_i > 150$.

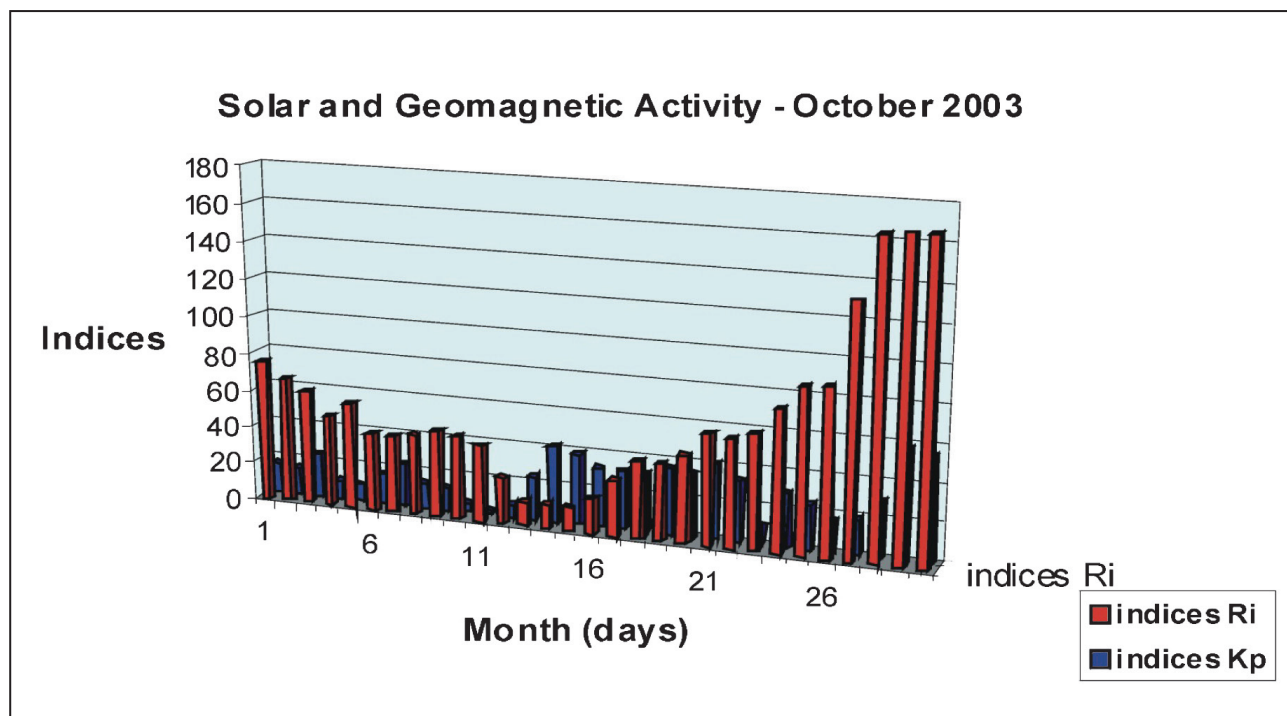
У другој и трећој декади октобра 2003. године, услови у геомагнетској активности су били одређени као поремећени и регистроване су групе интензивних магнетских буре. Регистроване промене дневних вредности индекса геомагнетске активности биле су $\Sigma K_p = 29, 24$, октобра 2003. године, $\Sigma K_p = 30, 28$, октобра 2003. године, $\Sigma K_p = 58, 29$, октобра 2003. године (слика 3.).

На слици 4 приказана је дистрибуција трочасовних K_{Π} планетарних индекса геомагнетске активности, у октобру 2003. године (индекси геомагнетске активности $K_{\Pi CK}$ регистрованих на опсерваторији Гроцка

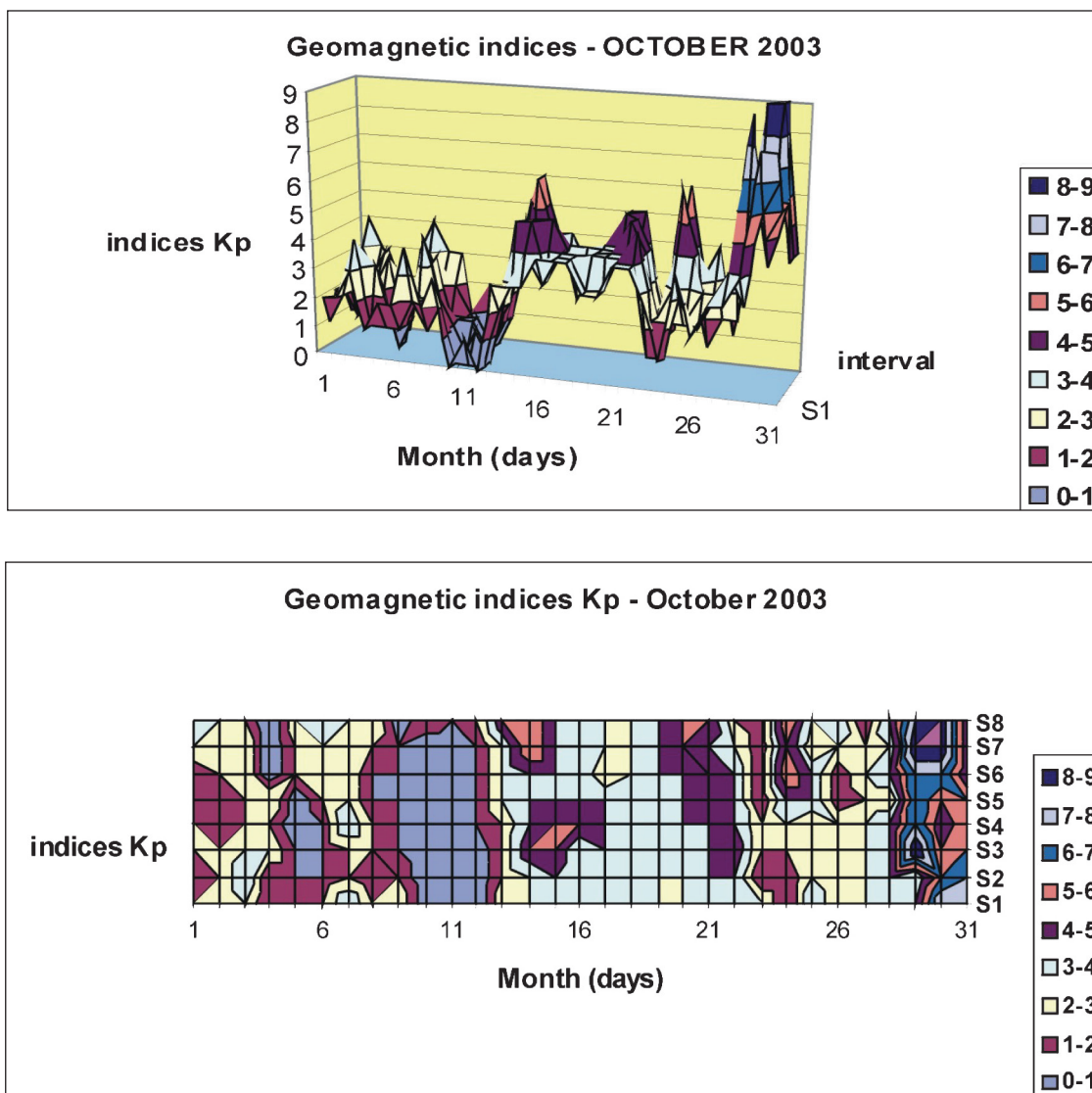
су упоређени са трочасовним вредностима планетарног индекса геомагнетске активности K_p). Геомагнетска активност је била мирна у првих десет дана у октобру 2003. године. У том периоду били су регистровани трочасовни индекси геомагнетске активности $K_p = 0, K_p = 1, i K_p = 2$, који одређују мирне услове у геомагнетској активности.

Дневне вредности планетарног индекса геомагнетске активности су имали вредности $\Sigma K_p < 25$ (ISG Publications; Office Monthly Bulletin; No.3-10- October 2003). Брзина сунчевог ветра је била око 400 km/s. У интервалу од 05. до 09. октобра 2003. године, било је регистровано повећање брзине сунчевог ветра на вредности око 700 km/s. У назначеном периоду промене у Интерпланетарном Магнетском Пољу (IMF- Interplanetary Magnetic Field), које су изазване порастом брзине сунчевог ветра, осциловале су, од позитивних до негативних вредности (Solar Influences Data Analysis, Sunspot Bulletin 2003, no.10; Monthly Summary of Solar and Geomagnetic Activity).

Комбинација пораста брзине сунчевог ветра и промене у интензитету и динамици IMF-а, утицали су на стварање услова у геомагнетском пољу, за појаву геомагнетских поремећаја. На слици 3 је приказана расподела дневних вредности планетарног индекса геомагнетске активности ΣK_p . На дијаграму промена индекса геомагнетске активности, 14. и 21. октобра 2003. године, регистроване су вредности $\Sigma K_p = 41$ и $\Sigma K_p = 40$. У та два дана услови у геомагнетској активности су били одређени магнетским бурама мањег интензитета, са мак-



Слика 3. Промене дневних вредности индекса соларно-геомагнетске активности у октобру 2003.године
 R_i - индекси соларне активности; K_p - индекси геомагнетске активности



Слика 4. Промене трочасовних вредности планетарног индекса геомагнетске активности K_p у октобру 2003. године

сималним трочасовним индексом геомагнетске активности од $K_p=6$ (слика 4).

Појава описаних, мањих геомагнетских бура, била је праћена експлозивним и интензивним СМЕс зрачењима, групе флерова са *Catania* 65 групе сунчевих пега *Catania* 65 и брзина сунчевог ветра је достигла вредности 1100 km/s. Услови у геомагнетској активности су били одређени као поремећени и регистроване су магнетске буре слабијег интензитета. На дијаграму промена дневних вредности индекса геомагнетске активности, 24. октобра 2003. године, било је регистровано $\Sigma K_p=29$ (слика 3) и били су регистровани трочасовни индекси геомагнетске активности $K_{II}=5$, $K_{II}=6$ (слика 4).

Већ у периоду од 28. до 31. октобра 2003. снимљено је интензивно и “снажно” СМЕс зрачење. Брзине сунчевог ветра су биле екстремно велике, и 28. октобра брзина је износила око 2125 km/s, а 29. октобра 2003. године имала је вредност око 1950 km/s. V_z компонента ИМФ поља је достигла вредност око -50 nT (*Solar*

Influences Data Analysis, Sunspot Bulletin 2003, no.10; Monthly Summary of Solar and Geomagnetic Activity).

Овај енергетски удар “напао је” магнетско поље Земље око 06 00 UT, 29. октобра 2003. године. У 06 12 UT, 29. октобра 2003. године, регистрован је SSC импулс, који је означио почетак једне од најинтензивнијих магнетских бура регистрованих у последњих десет Сунчевих циклуса (SSC- Sudden Storm Commencement; нагли / изненадни почетак).

Услови у геомагнетској активности су били поремећени и одређени су екстремним вредностима индекса соларне и геомагнетске активност. Док је трајала магнетска бура, планетарни индекс геомагнетске активности достиже екстремне вредности; 29. октобра, $\Sigma K_p=58$; 30. октобра, $\Sigma K_p=56$ (слика 3); у неколико трочасовних интервала регистроване су максималне вредности индекса геомагнетске активности $K_p=7$, $K_p=8$ и $K_p=9$ (слика 4). Магнетска бура је трајала до 01. новембра 2003 године.

Анализа часовних вредности индекса D_{ST} варијације указује, да су у октобру 2003. године постојала три периода са различитим нивоом геомагнетске активности (слика 4.а). Индексом D_{ST} могу се приказати промене часовних вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља (H), у току месеца.

У периоду од 01 до 13. октобра, геомагнетска активност изражена индексом часовних вредности D_{ST} била је мирна, а период од 14. До 27. октобра, 2003. године је означен као главна поремећена геомагнетска активност (слика 4). У том периоду, максимум промена вредности индекса је $D_{ST} < -100$ nT. У периоду од 28. октобра, до 02. новембра 2003. године, геомагнетска активност била је екстремно велика. То је био период кад су на магнетским опсерваторијама регистровани интензивни геомагнетски поремећаји. Регистроване су три магнетске буре (слика 4а). Максимална амплитуда индекса $D_{ST} = -401$ nT, била је регистрована у 23 00 UT, 30. октобра 2003. године (извор WDC-C2 GEOMAGNETISM, KYOTO UNIVERSITY; *Bulletin Mensuel*, No. 03-10 October 2003; HOURLY EQUATORIAL D_{ST} VALUES (Provisional) - October 2003).

3.1. Структура дневних варијација геомагнетске активности у октобру 2003. године

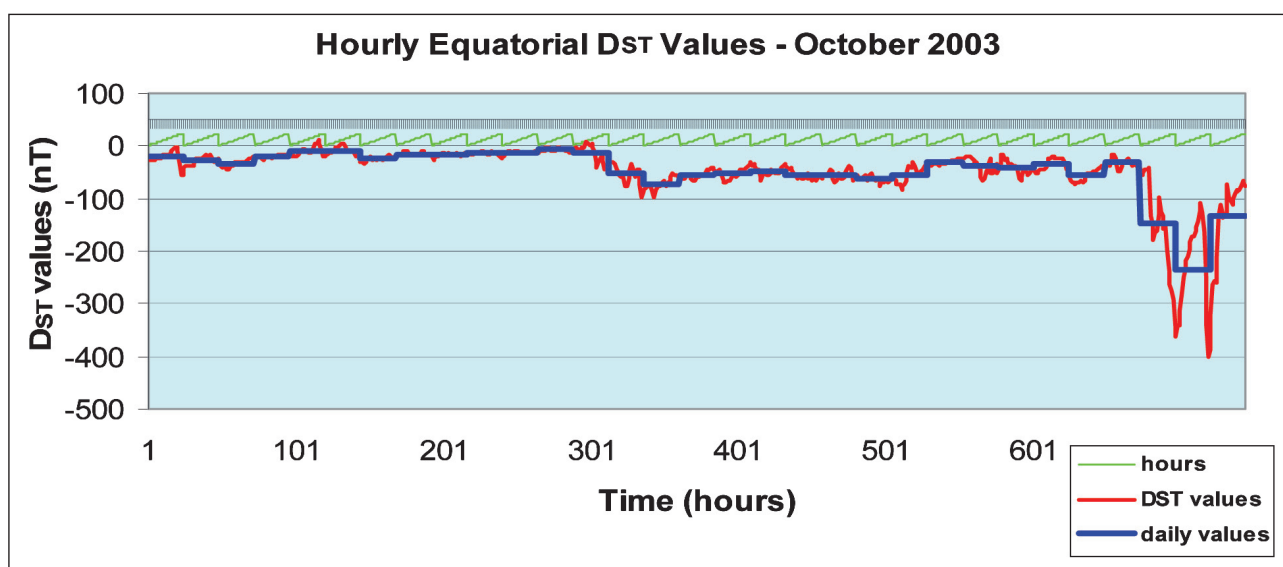
У овој студији коришћене су минутне регистрације геомагнетског поља и урађена је анализа средњечасовних вредности хоризонталне компоненте H геомагнетског поља, у октобру 2003. године, на европским опсерваторијама средњих геомагнетских ширина. На основу тих резултата дефинисана је структура класе дневних варијација, у октобру 2003. године. Анали-

зиран је дневни ход средње часовних вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља, за све дане у месецу (редовна дневна варијација S_R), за пет магнетски мирних дана (редовна дневна варијација мирних дана S_Q) и за пет магнетски поремећених дана (поремећена дневна варијација S_D).

На слици 5., приказана је морфологија S_Q дневне варијације за магнетски мирне дане, а на слици 6 морфологија S_D дневне варијације за магнетски поремећене дане, на Геомагнетској опсерваторији Гроцка (ГЦК), у октобру 2003. године.

Средњечасовне вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља, регистроване на Геомагнетској опсерваторији Гроцка, у октобру 2003. године, приказане су као базе података у Геомагнетским годишњацима. То су стандардне табеле средњечасовних вредности од 1- 24 сата, за све дане у месецу. Вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља на Опсерваторији ГЦК изражавају се $H=22\ 000$ nT + табеларна вредност (нпр. 650 nT; 670 nT; итд). На дијаграмима, на којима су приказане класе дневних варијација, коришћене су табеларне вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља, које су дате у геомагнетским годишњацима.

Дневна варијација S_Q може бити изражена расподелом средње часовних вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља, од 1 до 24 сата, које статистички осредњавамо за пет магнетски мирних дана. У редовној дневној варијацији мирних дана S_Q у октобру 2003. године на Опсерваторији Гроцка биле су регистроване минималне вредности, у интервалу од 09-10 UT ($H=22\ 650$ nT), а у интервалу од 13-15 UT, регистровано је повећање вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља ($H=22\ 670$ nT). Дневна

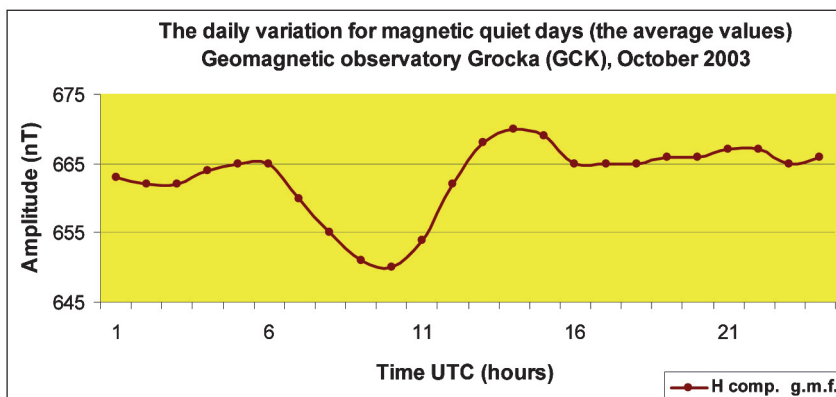


Слика 4.а Расподела средњечасовних вредности индекса D_{ST} у октобру 2003. године (извор података: WDC-C2 GEOMAGNETISM, KYOTO UNIVERSITY; *Bulletin Mensuel*, No. 03-10 October 2003; HOURLY EQUATORIAL D_{ST} VALUES - October 2003)

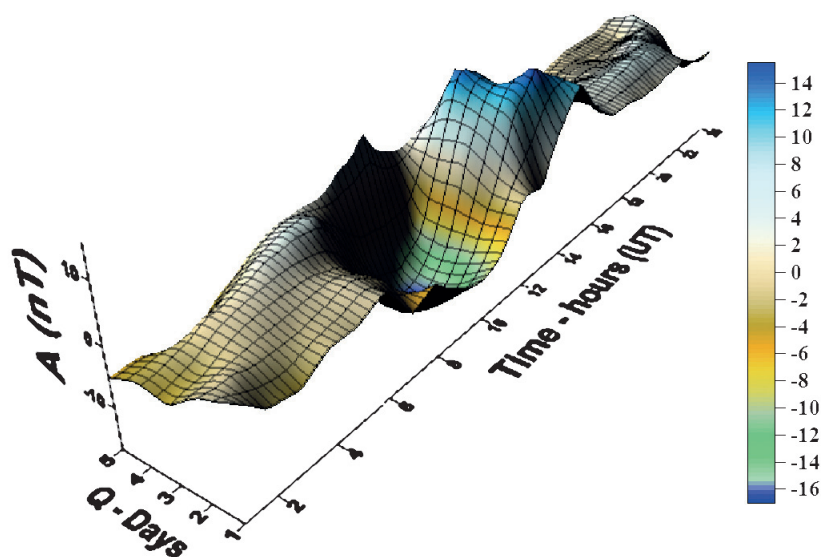
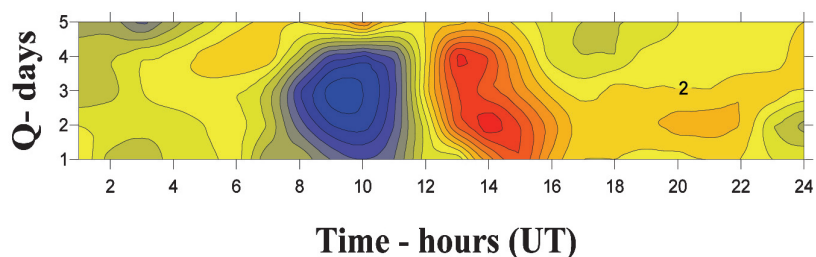
варијација S_Q , за пет магнетски мирних дана, у октобру 2003. године, која је регистрована на опсерваторији Гроцка је правилан сигнал синусне форме (слика 5.а).

У редовној дневној варијацији магнетски мирних дана S_Q , у октобру 2003. године, на ГМО Гроцка, регистроване су промене средњечасовних вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља

од $H=22674$ nT до $H=22642$ nT. Максимална промена средњечасовних вредности хоризонталне компоненте износи око $A=32$ nT. Расподела средњечасовних вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља, за класу пет магнетски мирних дана, приказана је на дијаграмима на слици 5.б.



(a)



(б)

Слика 5. S_Q дневна варијација геомагнетског поља за магнетски мирне дане у октобру 2003. године на Геомагнетској опсерваторији Гроцка (ГЦК)

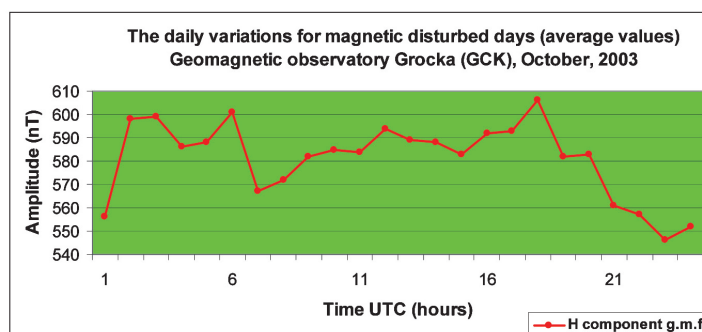
(а) S_Q дневна варијација изражена средње-часовним вредностима
(б) S_Q дневна варијација изражена средње часовним вредностима за класу 1 – 5 магнетских мирних дана

Поремећена дневна варијација S_D има сложенију структуру. Ова варијација се односи на пет магнетски поремећених дана, а то су били дани када је регистрована интензивна магнетска бура, која је почела 29. октобра 2003. године. Управо је регистрација интензивне магнетске буре одредила морфологију поремећене дневне варијације S_D у октобру 2003. године (слика 6.).

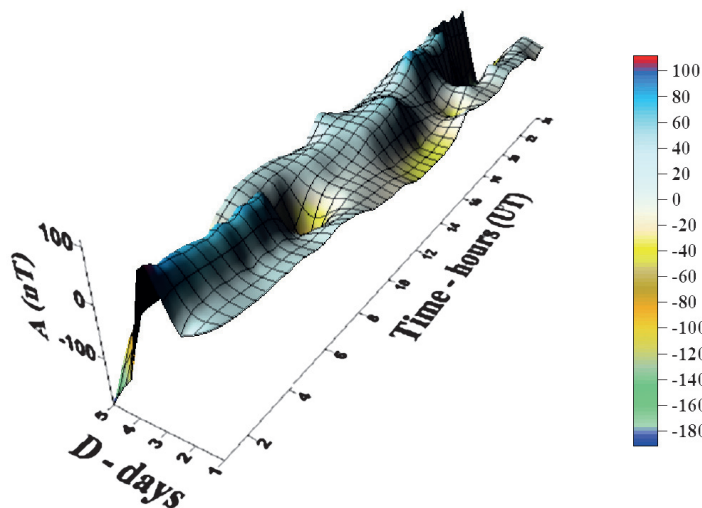
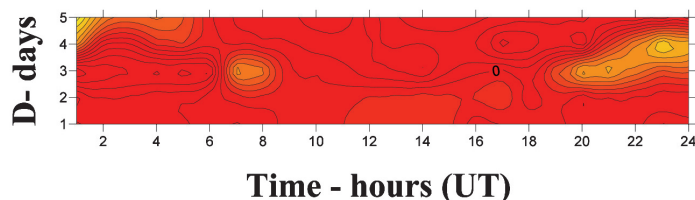
У поремећеној дневној варијацији S_D , у ноћним временским интервалима од 01 UT и од 22 UT до 24 UT биле су регистроване минималне средњечасовне вредности $H=22546$ nT, у интервалима 06 UT и 18 UT биле су регистроване максималне вредности $H=22606$ nT (Слика 6.а).

Расподела средњечасовних вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља, за класу од 1 -5 магнетски поремећених дана, приказана је на одговарајућим дијаграмима (слика 6.б). У дневној варијацији S_D регистроване су максималне вредности од $H=22674$ nT, до минималних средњечасовних вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља од $H=22345$ nT (слика 6.б).

Максимална амплитуда дневне варијације за магнетски поремећене дане S_D , у октобру 2003. године на Геомагнетској опсерваторији Гроцка, била је $A=329$ nT (слика 6.б).



(a)



(b)

Слика 6. S_D дневна варијација геомагнетског поља за магнетски поремећене дане у октобру 2003. године на Геомагнетској опсерваторији Гроцка (ГЦК)

- (а) S_D дневна варијација изражена средњечасовним вредностима
- (б) S_D дневна варијација изражена средњечасовним вредностима за класу 1 – 5 магнетски поремећених дана

4. СОЛАРНО-ГЕОМАГНЕТСКА АКТИВНОСТ У НОВЕМБРУ 2004. ГОДИНЕ

У првих десет дана у новембру 2004. године био је регистрован «скок» вредности индекса соларне активности. У другој половини новембра 2004. године соларна активност је била редукована на мирне услове, односно био је то период када су биле регистроване ниске вредности индекса соларне активности. На слици 7 приказане су промене индекса сунчеве активности, односно релативног броја сунчевих пега R_p , у новембру 2004. године (*Sunspot Number R_p*).

У периоду од 03. до 10. новембра 2004. године, у соларној активности доминирала је група сунчевих пега *Catania 61*. Током 07. новембра биле су карактеристичне појава класе М-флорова, а највећи флер X2.5, био је детектован 10. новембра. У активности већине ових флорова била је присутна, у пуном или делимичном износу, емисија CMEs. Промене брзине соларног ветра приказују услове у соларној активности. Физички параметри соларног ветра показују какав је био развој у брзини соларног ветра: 04. новембра брзина од 600 km/s; 07. новембра, брзина 1770 km/s; 10. новембра 2004. године, регистрована је брзина соларног ветра од 1700 km/s. Врло миран период у сунчевој активности наступио је у другој половини месеца, односно од 15. новембра 2004. године (*Solar Influences Data Analysis, Sunspot bulletin 2004, No.11; Monthly Summary of Solar and Geomagnetic Activity*).

Од 07. новембра 2004. Године, на сателитима *ACE* and *SOHO/CELIAS* снимљена је серија интерпланетарних енергетских удара. Садржај емисије «хладног» ICME стигао је касно 07. новембра и био је придружен са поремећајима произведеним у интеракцијама хало CMEs емисије, које су започеле пар дана раније, у периоду од 03-04. новембра 2004. године. Сложенија ICME активност генерисала је јако Интерпланетарно Магнетско поље (*IMF-Interplanetary Magnetic Field*), оријентисано јужно (IMF до -50 nT), Процеси и феномени у IMF-у најавили су фамилију од неколико геомагнетских бура, које су регистроване 07. и 08. но-

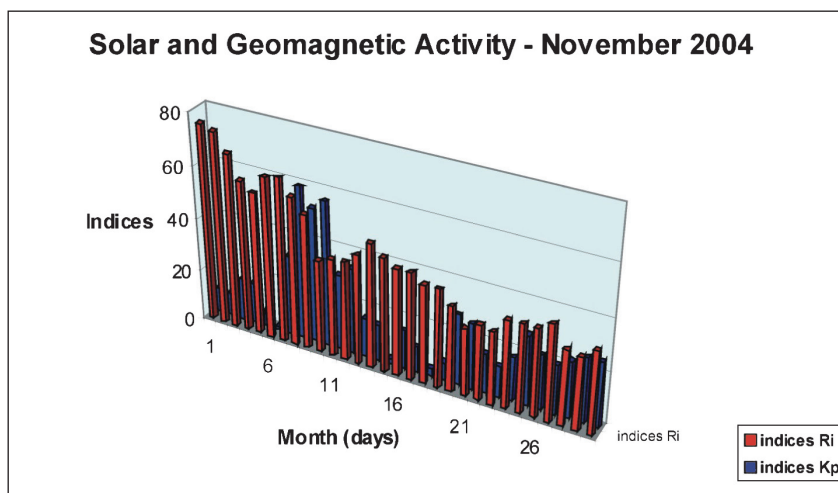
вембра, 2004. године (слика 76). Геомагнетски поремећај је био обележен појавом главне или примарне буре од 08. новембра. Поремећени услови у геомагнетској активности трају у наредних пар дана, односно у периоду од 09-10. новембра 2004. Године. (*Solar Influences Data Analysis, Sunspot bulletin 2004, No.11; Monthly Summary of Solar and Geomagnetic Activity*).

После периода када су услови у геомагнетској активности били мирни, у периоду од 07 до 10. новембра 2004. године, у геомагнетској активности доминира фамилија магнетских бура. Ове магнетске буре су последица великог броја судара, интеракција у комплексној CMEs емисији (CMEs-Coronal Mass Ejections). У овом периоду регистроване су максималне вредности K_p индекса геомагнетске активности, $K_p=8$ и $K_p=9$. После 10. Новембра 2004. године, услови у геомагнетској активности постају много мирнији и остатак месеца је био већином магнетски миран, са повременим периодима умерене геомагнетске активности (слика 7.6).

У 02h 57' UT 07. новембра 2004. године, био је регистрован SSC импулс, који је означио почетак једне интензивне магнетске буре. Магнетска бура је трајала до 13. новембра 2004. године. У време трајања интензивне магнетске буре, (од 06. до 10. новембра 2004. године) биле су регистроване екстремне вредности индекса соларне активности R_i и индекса планетарне геомагнетске активности K_p .

У наведеном периоду биле су регистроване дневне вредности индекса соларне и геомагнетске активности: 06. новембра $R_i=62$, $\Sigma K_p=1$; 07. новембра $R_i=63$, $\Sigma K_p=31$; 08. новембра $R_i=57$, $\Sigma K_p=50$; 09 новембра $R_i=52$, $\Sigma K_p=52$; 10. новембра $R_i=36$, $\Sigma K_p=56$; 11. новембра $R_i=38$, $\Sigma K_p=29$; 12. новембра 2004. године $R_i=42$, $\Sigma K_p=15$.

Услови у геомагнетској активности, у првој половини месеца били су поремећени. Док је трајала интензивна геомагнетска бура, дневне сумарне вредности планетарног индекса су достигле екстремно висок ниво, $\Sigma K_p \geq 50$ (слика 7.). У неколико трочасовних интервала, биле су ре-

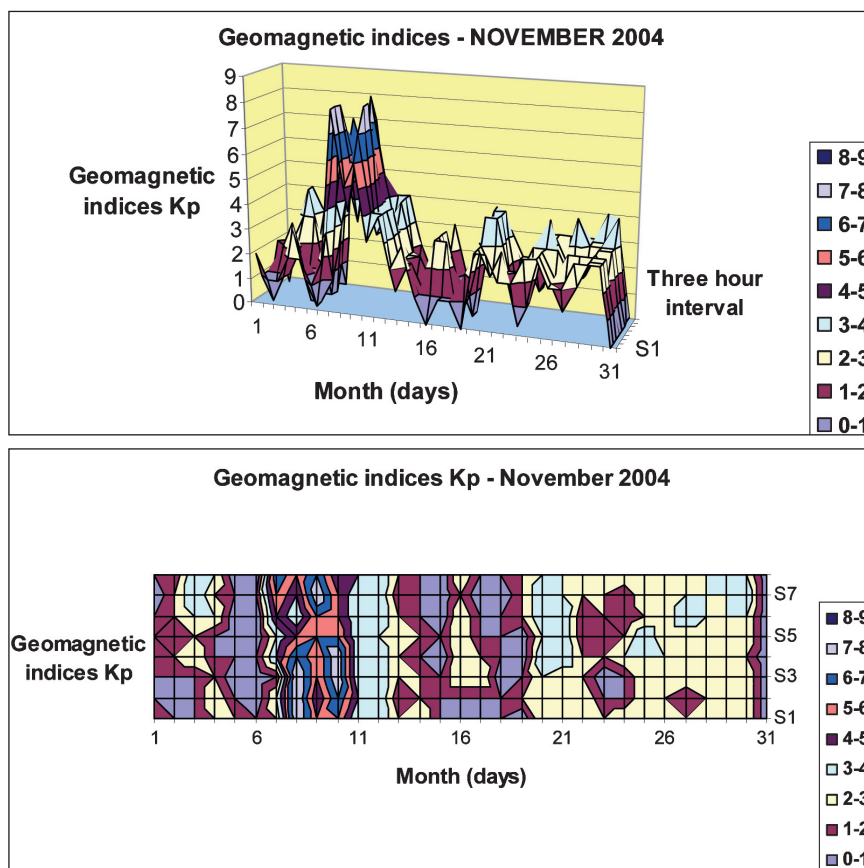


Слика 7. Промене дневних вредности индекса соларно-геомагнетске активности у новембру 2004. године
 R_i - индекси соларне активности; K_p - индекси геомагнетске активности

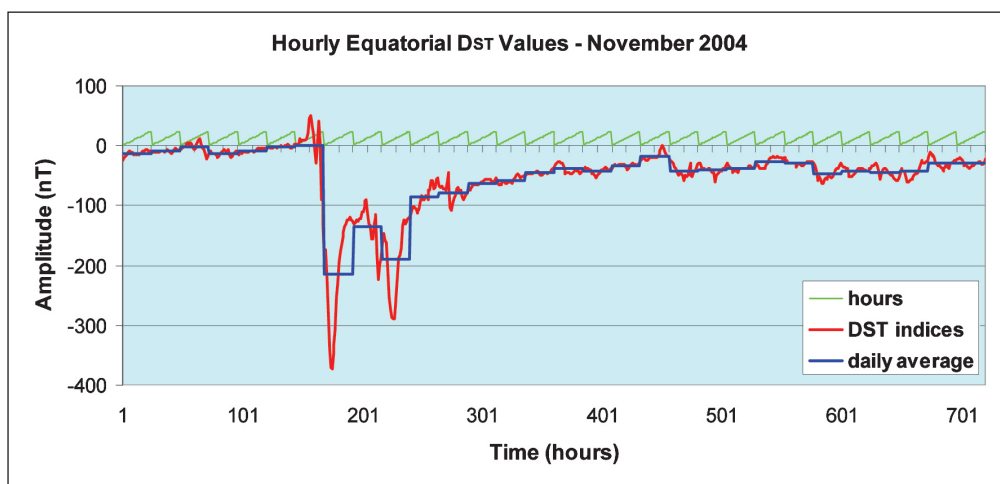
гистроване максималне вредности индекса геомагнетске активности $K_p=6$, $K_p=7$ и $K_p=8$ (слика 8.).

Промене часовних вредности индекса D_{ST} указивале су да су постојала, у новембру 2004. године, у геомагнетској активности два периода са различитим нивоом активности (слика 8а). У периоду од 01. до 13. новембра, у оквиру геомагнетске активности су биле регистроване “поремећене” часовне вредности индекса D_{ST} , а пери-

од, од 14. до 30. новембра 2004. године, означен је као мирна геомагнетска активност. 08. новембра 2004. године, у 07 00 UT, биле су регистроване екстремне часовне вредности D_{ST} индекса, и ранг геомагнетског поремећаја је био $D_{ST} = -373$ nT (извор WDC-C2 GEOMAGNETISM, KYOTO UNIVERSITY; *Bulletin Mensuel*, No. 04 - 11 November 2004; HOURLY EQUATORIAL D_{ST} VALUES (Provisional) - November 2004).



Слика 8. Промене трочасовних вредности планетарног индекса геомагнетске активности K_p у новембру 2004.године



Слика 8.а. Распореда средњечасовних вредности индекса D_{ST} у новембру 2004. године (извор података: WDC-C2 GEOMAGNETISM, KYOTO UNIVERSITY; *Bulletin Mensuel*, No. 04 - 11 November 2004; HOURLY EQUATORIAL D_{ST} VALUES - November 2004)

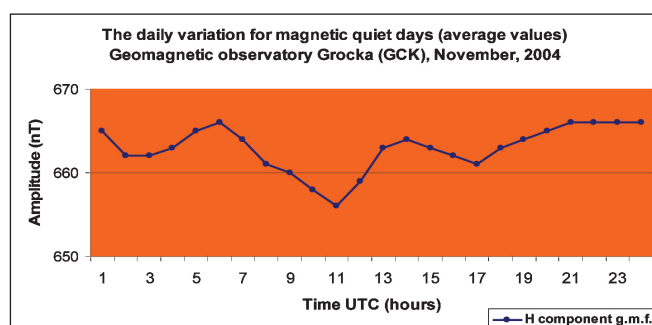
4.1. Структура дневних варијација геомагнетске активности у новембру 2004. године

У новембру 2004. године, редовна дневна варијација S_Q је изражена расподелом средње часовних вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља, од 1 до 24 сата, које су статистички осредњене за пет магнетски мирних дана. На слици 9., приказана је морфологија дневне варијације S_Q за магнетски мирне дане, на геомагнетској опсерваторији Гроцка, у новембру 2004. године.

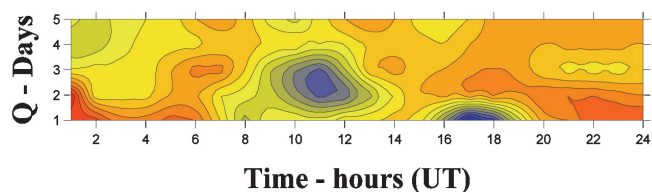
У редовној дневној варијацији мирних дана S_Q , у новембру 2004. године, на опсерваторији Гроцка, била је регистрована минимална вредност хоризонталне компоненте геомагнетског поља у интервалу 11 UT, а област повећаних вредности у часовном интервалу 06 UT и од

22 до 24 UT (слика 9.а). То је била дневна варијација која је изражена расподелом средње часовних вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља, од 1 до 24 сата, за класу од пет магнетски мирних дана. Амплитуда тако статистички обрађене редовне дневне варијације за магнетски мирне дане S_Q , у новембру 2004. године, на опсерваторији Гроцка, била је $A=10$ nT (слика 9.а).

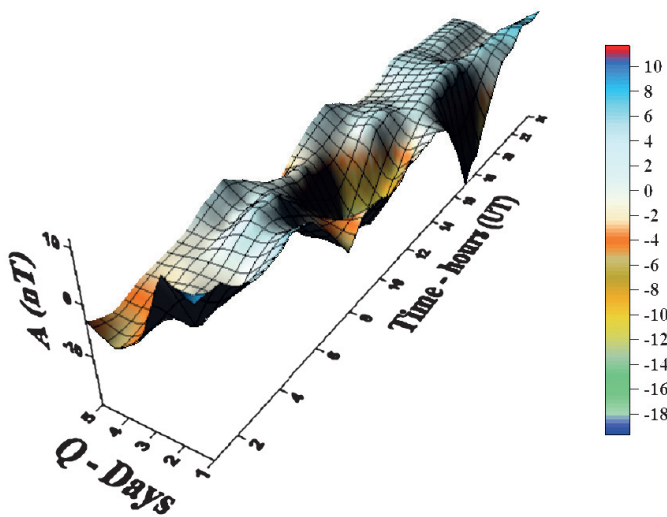
Поремећена дневна варијација S_D има сложенију структуру. Ова варијација се односи на пет магнетски поремећених дана, а то су били дани када је регистрована интензивна магнетска бура, која је почела 07. новембра 2004. године. Управо је регистрација интензивне магнетске буре, утицала на морфологију поремећене дневне варијације S_D у новембру 2004. године. На слици 10., приказана је структура дневне варијације S_D за маг-



(a)



Time - hours (UT)



(b)

Слика 9. S_Q дневна варијација геомагнетског поља за магнетски мирне дане у новембру 2004. године на Геомагнетској опсерваторији Гроцка (ГЦК)

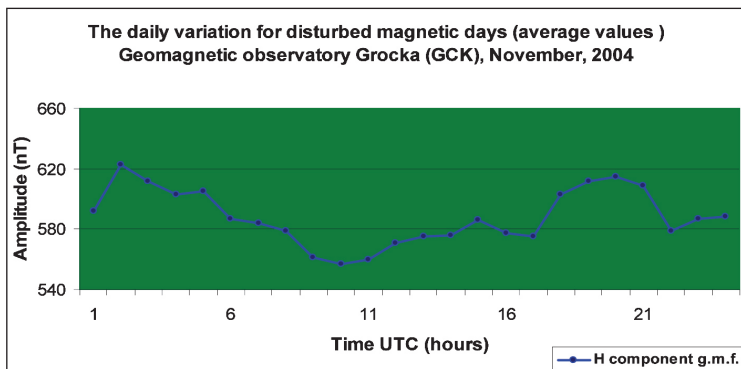
(a) S_Q дневна варијација изражена са 24 средње часовне вредности за пет магнетски мирних дана

(b) S_Q дневна варијација изражена средње часовним вредностима за класу 1 – 5 магнетских мирних дана

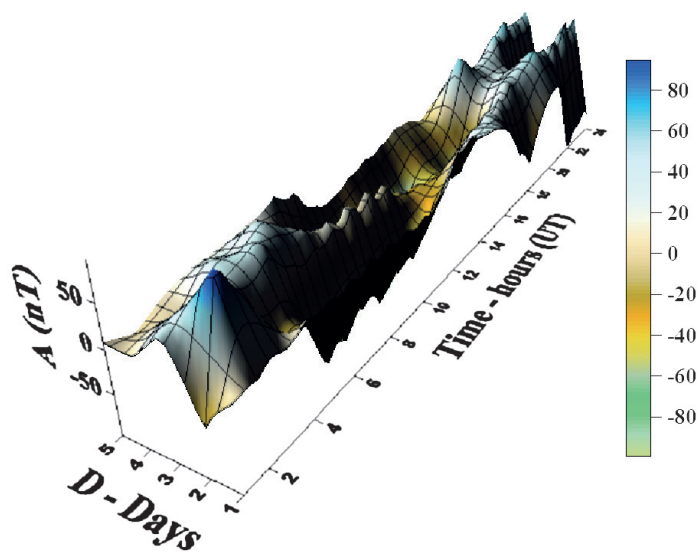
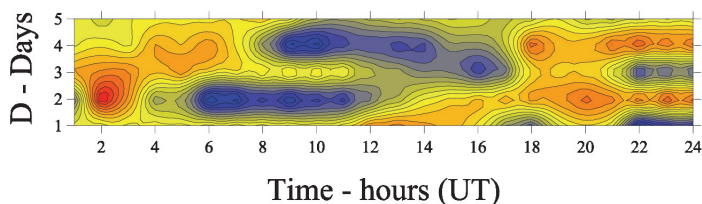
нетски поремећене дане, на геомагнетској опсерваторији Гроцка (ГЦК), у новембру 2004.године.

У поремећеној дневној варијацији S_D , у интервалима од 09 до 11 UT биле су регистроване минималне часовне вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља. Промене средњечасовних вредности хоризонталне компоненте биле су максималне у 02 UT и у интервалу од 19 до 21 UT (слика 10а). Дневна варијација магнетски поремећених дана S_D , у новембру 2004. године, на опсерваторији Гроцка, имала је амплитуду $A=66$ nT (слика 10.а).

Расподела средњечасовних вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља, за класу од 1 - 5 магнетски поремећених дана, приказана је на дијаграмима на сликама 10б, односно 10ц. У дневној варијацији S_D регистроване су максималне вредности од $H=22723$ nT, до минималних средњечасовних вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља од $H=22429$ nT. Максимална амплитуда дневне варијације за магнетски поремећене дане S_D , у новембру 2004. године на Геомагнетској опсерваторији Гроцка, била је $A=294$ nT (слика 10.б).



(a)



(b)

Слика 10. S_D дневна варијација геомагнетског поља за магнетски поремећене дане у новембру 2004. године на Геомагнетској опсерваторији Гроцка (ГЦК)

- (a) S_D дневна варијација изражена са 24 средње часовне вредности за пет магнетски поремећених дана
- (б) S_D дневна варијација изражена средње часовним вредностима за класу 1 – 5 магнетски поремећених дана

5. ЗАКЉУЧАК

У овој студији су приказани резултати испитивања структуре редовних (периодичних) дневних варијација геомагнетског поља. Резултати анализа показују како на класу редовних дневних варијација утичу екстремне промене соларно-геомагнетске активности. Ранг или интензитет редовних дневних варијација геомагнетског поља се највише промени у периодима, односно у данима, када су регистровани екстремни соларно геофизички догађаји, као што су соларне буре, магнетске и електромагнетске буре.

У овом раду је приказан део истраживања редовних дневних варијација компонената геомагнетског поља и индекса геомагнетске активности, регистрованих на Геомагнетској опсерваторији Гроцка. Регистрације и резултати испитивања дневних варијација упоређивани су са дневним варијацијама геомагнетског поља, које су регистроване на европским геомагнетским опсерваторијама, у октобру 2003. и новембру 2004. године.

Екстремни услови у соларно геомагнетској активности, регистровани су у фази секундарног максимума или пост-максимум фази, у двадесет трећем соларном циклусу. То су геомагнетски поремећаји, који су дефинисани као класа интензивних магнетских буре: октобарска магнетска бура (29. октобар 2003. године) и новембарска магнетска бура (07. новембар 2004. године).

Редовна дневна варијација S_Q , за пет магнетски мирних дана, у октобру 2003. године, на Геомагнетској опсерваторији Гроцка регистрована је као правилан сигнал синусне форме. Минималне вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља биле су регистроване у интервалу од 09-10 UT, а област повећаних вредности у интервалу од 13-15 UT. Редовна дневна варијација магнетски мирних дана S_Q , у октобру 2003. године, на ГМО Гроцка, имала је амплитуду $A=32$ nT.

Дневна варијација за магнетски поремећене дане S_D , има сложенију структуру. Може се рећи да је регистрација интензивне магнетске буре, утицала на морфологију поремећене дневне варијације S_D у октобру 2003. године. У дневној варијацији S_D , у ноћним временским интервалима од 01 UT и од 22 UT до 24 UT биле су регистроване минималне вредности, у интервалима 06 UT и 18 UT биле су регистроване максималне вредности. Амплитуда дневне варијације за магнетски поремећене дане S_D , у октобру 2003. године на опсерваторији Гроцка, била је $A=60$ nT.

Ранг дневне варијације S_D , за класу 1 до 5 магнетски поремећених дана, у октобру 2003. године на Опсерваторији Гроцка, износио је $A=329$ nT. То је био геомагнетски поремећај, односно магнетска бура, која је одредила фазу секундарног максимума у двадесет трећем циклусу геомагнетске активности.

У структури дневне варијације магнетски поремећених дана S_D доминирале су регистрације минималних вредности хоризонталне компоненте геомагнетског

поља у часовним интервалима од 09 до 11 UT, а у интервалима 02 UT и од 19 до 21 UT, биле су регистроване максималне вредности хоризонталне компоненте геомагнетског поља. Дневна варијација магнетски поремећених дана S_D , у новембру 2004. године, на опсерваторији Гроцка, имала је амплитуду $A=66$ nT.

Ранг дневне варијације магнетски поремећених дана S_D , у новембру 2004. године на Геомагнетској опсерваторији Гроцка (ГЦК), износио је $A=294$ nT. То је била интензивна магнетска бура, која је одредила фазу секундарног максимума, у двадесет трећем циклусу соларно-геомагнетске активности.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Akasofu S.-I. and Chapman S.; *Solar – Terrestrial Physics, Chapter V - VIII*; Oxford University; 1972.
- [2] Akasofu S.-I. and Chapman S.; A Study of magnetic Storms and Auroras; Scientific Report No.7.; GEOPHYSICAL INSTITUTE of the UNIVERSITY of ALASKA; March, 1961.
- [3] Bartels J., "Discussion of Time-Variations of Geomagnetic Activity, Indices Kp and Ap, 1932-1961", *Extrait des ANNALES DE GEOPHYSIQUE; Tome 19, No.1.*; Janvier-Mars 1963.
- [4] Cander R. LJ. And Mihajlovic J.S.; Forecasting ionospheric structure during the great geomagnetic storms; *J. Geophys. Res.*; Vol. 103, NO. A1, pp. 391- 398, January 1, 1998.
- [5] Ljiljana R. Cander R. LJ. and Spomenko J. Mihajlovic J.S.; Ionospheric spatial and temporal variations during the 29-31 October 2003 storm; *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics 67 (2005)*, pp. 1118-1128; Elsevier Ltd., 2005.
- [6] Eher E.; Gonzales W.D.; et all.; Long-term correlation between solar and geomagnetic activity; *JASTP, Vol.66.; Issue 12., August,2004*; pp 1019-1026.; Published in Association with U.R.S.I. ; Elsevier Ltd.; 2004.
- [7] Михајловић Ј.С., "Спектрална анализа секуларних варијација и магнетских буре на Геомагнетској опсерваторији Гроцка"; магистарски рад; Београд; 1993.
- [8] Михајловић Ј.С; Рашић М., "Соларно-геофизички процеси и геомагнетски поремећаји", *10. Конгрес физичара Југославије; Зборник радова*, Књига II; pp.913-920.; Југословенско Друштво Физичара; Београд; 2000.
- [9] Sugiura M. and Chapman S.: "The average morphology of geomagnetic storms with sudden commencement", *Abb. Akadem. Wissensch. Gottingen; Math-Physik; KI.; Sond 4. Gottingen*; 1960. Sugiura M.; A Study of the Morfology of Magnetic Storms; Final Report; GEOPHYSICAL INSTITUTE of The UNIVERSITY of ALASKA; October, 1961.;

- [10] Tsunomura S. et al: "A study of geomagnetic storm on the basis of magnetic observations in the Japanese chain observatories"; Memories of the KAKIOKA magnetic observatory; vol.27.; pp. 1- 105.; 1999.; JAPAN.
- [11] Tsurutani B.T. et all , "Magnetic Storms"; Geophysical Monograph, Series 98; American Geophysical Union (AGU); Washington, DC, USA; 1998.
- [12] Tsurutani B.T. and Suess S.T. (editors); "From the Sun: Auroras, Magnetic Storms, Solar Flares, Cosmic Rays"; Copyright 1998 by the American Geophysical Union; Washington, DC, USA; 1998.
- [13] Villante V.; Villante U.; et all, "The strong geomagnetic storms of March 13, 1989, Analysis at a low latitude station", *Annales Geophysical*; No.8; pp.337-342; 1990.
- [14] Витнискиј Ју.И.,и други., *Morfologija solnečnoj aktivnosti*, Наука; Москва; 1967.
- [15] Solar Influences Data Analysis, Sunspot bulletin 2004, No.11; Monthly Summary of Solar and Geomagnetic Activity.
- [16] Solar Influences Data Analysis, Sunspot Bulletin 2003, no.10; Monthly Summary of Solar and Geomagnetic Activity.
- [17] ISGI Publications; Office Monthly Bulletin; No.3-10- October, 2003.
- [18] ISGI Publications; Office Monthly Bulletin; No.4-11- November, 2004.
- [19] www.sidc.be, April 2007.

КАТАСТАР 2.0 – НОВЕ ИДЕЈЕ ЗА РАЗВОЈ КАТАСТРА

Ненад Тесла, дипл.геод.инж.¹
Дејан Јеремић, дипл.геод.инж.²

Прегледни рад
УДК: [528.44 + 347.235]“20”(047.2)

РЕЗИМЕ

Технолошки развој, укључујући развој мерних технологија, ГИС система и социјалних мрежа захтева одговор и разумевање од стране геодетске професије. Документ „Катастар 2014“ Међународне федерације геодета (ФИГ) објављен 1998.године показао је да ФИГ као међународна струковна организација може дати визију и усмерити развој геодетске струке. У данашњем времену које доводи до рапидних промена у свим областима друштвеног живота па и геодезији, ФИГ жели да пружме одговорност за очување значаја и даљи напредак струке. Катастар 2.0 представља први покушај да се дефинишу нови приоритети и правци развоја геодетске професије.

Кључне речи: *Катастар 2.0, Катастар 2014, ФИГ, Crowd sourcing.*

CADASTRE 2.0 – NEW IDEAS FOR CADASTRAL DEVELOPMENT

Nenad Tesla, grad. geod. eng.
Dejan Jeremić, grad. geod. eng.

ABSTRACT

Technological development, including the development of measurement technologies, GIS systems and social networks require a response and understanding from the surveyors. The document “Cadastr 2014” by the International Federation of Surveyors (FIG) was published in 1998, showing that the FIG as an international professional organization can provide the vision and lead the development of geodesy. At this time, with ongoing rapid changes in all spheres of social life including surveying, FIG wants to take over responsibility for the preservation of significance and continued progress of the profession. Cadastr 2.0 represents the first attempt to define new priorities and directions for the development of surveying profession.

Key words: *Cadastr 2.0, Cadastr 2014, FIG, Crowd sourcing.*

1. УВОД

У оквиру редовног годишњег састанка Комисије 7 Међународне федерације геодета (ФИГ) одржаног у Инсбруку, Аустрија организован је Интернационални симпозијум „Катастар 2.0“. Комисија 7 се у оквиру ФИГ-а бави питањима катастра и управљања земљиштем.

Симпозијум је покренуо дискусију о будућности катастра узимајући у обзир досадашња искуства, драматични развој технологије и напредак друштва.

„Катастар 2014“ (публикован 1998) представља први званични документ ФИГ-а који се ухватио у коштац са новим изазовима и којим је дата визија будућности катастра. Да ли је овај документ успео да доведе до проме-

не у глобалном начину размишљања у области катастра је нешто о чему би се могло дискутовати. Иако је широко прихваћен међу професионалцима, чини се да његов утицај на политичке структуре и системе вођења земљишне администрације није био велики. Многе европске земље су остале при својим традиционалним моделима вођења земљишне администрације и сам напредак који је остварен се огледа у њиховој модернизацији и дигитализацији, а не у промени приступа или концепције.

2. ШТА ЈЕ КАТАСТАР 2.0?

Увођењем концепта „Катастар 2.0“ Комисија 7 ФИГ-а покушава да испрати утицај савремених видова комуни-



Слика 1. Интернационални симпозијум „Катастар 2.0“

¹ Републички геодетски завод, директор Републичког геодетског завода, e-mail: ntesla@rgz.gov.rs

² Републички геодетски завод, директор пројекта „Изградња капацитета у Републичком геодетском заводу“, e-mail: djeremic@rgz.gov.rs

кације, развој мерних технологија, ГИС алата и да предложи и редефинише начин пословања и размишљања у оквиру геодетске струке.

Кренимо од самог назива „Катастар 2.0“. Како се дошло до њега?

Некима је вероватно познат концепт Web 2.0. креиран 2004.године, и због разумевања идеје Катастра 2.0 на кратко ћемо се осврнути на њега.

Web 2.0 је тренд у World Wide Web технологији, базиран на томе да се корисницима омогући заједничко деловање у креирању садржаја webа. Најбољи опис био би да се ради о Webу следеће генерације где се Web третира као платформа која корисницима омогућује интеракцију, једноставно праћење, али и заједничко деловање у креирању садржаја. Посетиоци нису више публика, пуки и пасивни примаоци информација, већ учествују у њиховом стварању, допуњавању, модификовању и преношењу. Омогућена је интерактивна двосмерна комуникација између корисника и рачунара, те корисника и других корисника чиме корисник од пасивног постаје активни учесник.



Слика 2. Web 2.0

Web 2.0 се може дефинисати и као нова филозофија узајамног повећања колективне интелигенције и додатне вредности за сваког корисника инернета, динамичним стварањем и дељењем информација. Основне карактеристике Веба 2.0 су отвореност, слобода и колективна интелигенција.

Пратећи неке основне постулате наведене концепције наше колеге су у својим дискусијама о Катастру 2.0 обратили велику пажњу на перспективе развоја земљишне администрације и катастра у погледу активног укључивања грађана, crowd sourcing-a и социјалних медија.

Појам crowd sourcing-a је релативно нов и вероватно непознат већем делу читалаца, те ћемо се осврнути на неке од његових дефиниција:

- Crowd sourcing је акт узимања посла (задужења) традиционално обављаног од стране одређене особе (запосленог) и његовог додељивања (outsourcing-a) недефинисаној, генерално великој групи људи у форми отвореног позива.
- Crowd sourcing је примена принципа Open Source-a у пољима неvezаним за софтвер.



Слика 3. Crowd sourcing

Основни разлог настајања и увођења овог термина се огледа у претпоставци да је рапидни технолошки напредак довео до значајног смањења јаза између професионалаца и аматера и самим тим омогућио унапређење пословања путем коришћења талента и идеја широке јавности.

3. РАЗМИШЉАЊА КОЛЕГА

Организујући овај Симпозијум Комисија 7 ФИГ-а је желела да концепт „Катастар 2.0“ представи као дугорочну визионарску тему која ће изазвати дискусију међу професионалцима и вероватно започети размишљања о томе како укључити заинтересоване стране као што су грађани и други корисници услуга у пословање и одржавање катастарских система, као и коју улогу социјални медији могу имати у будућности наше професије. Социјални медији постају један од основних видова комуникације и практично креирају један паралелни, други свет. Питање које Комисија 7 поставља је да ли обраћамо довољно пажње на ту чињеницу? Како струка треба да реагује, ако се не прикључи том развоју?

У даљем тексту даћемо кратак преглед закључака појединих колега које су одржале презентације на Симпозијуму:

- Технологија ће преузимати рад геодета на терену у области земљишне регистрације све више и више. Теренски посао може урадити велики број

људи уз врло кратку и брзу обуку. У будућности геодетски стручњак ће врло мало бити укључен у рад на терену.

- Улога и допринос геодета земљишној администрацији се мења од теренског премера у информатичко и квалитативно управљање просторним подацима. Такође геодете ће подржати и водити националне инфраструктуре геопросторних података са широким опсегом примене. Све ово може бити урађено само уз сарадњу са професионалцима из других области. Поузданост података је кључни допринос наше струке.
- Биће могуће да људи развију свој лични катастар користећи инфраструктуру као што је Google и Facebook.
- Улога катастра и комбинација са подацима из других извора у управљању у катастрофама је врло значајна.

Ево неких цитата који најбоље одсликавају ток Симпозијума:

- Политичари не желе да слушају о катастру. Они хоће да реше проблеме - *Ian Williamson*
- Ми смо генерација која је направила прелазак са папирних докуманата на дигитални катастар – *Christiaan Lemmen*
- Crowd sourcing у оквиру настајања просторно омогућеног друштва отвара могућности да се фундаментално промени начин размишљања о томе како професионалци и грађани треба да сарађују у области земљишне администрације. Хајде да покушамо! Хајде да покренемо! – *Robin McLaren*
- Мобилни телефон је лаптоп земаља у развоју – *Brent Jones*
- Послушајмо шта људи покашавају да ураде – *Matthew Delano*
- Само геодете воде рачуна о тачности – *Gavin Adlington*
- Будући катастар ће бити ЗД, пратиће динамику на основу историјских података, биће мултифункционалан и мултисудски, интегрисан у друштвене мреже и постаће кључни елемент друштва заснованог на знању – *Giorgio Pauletto*
- Crowd sourcing је успешно коришћен у неким контекстима ради унапређења географских података. То је сада могућност коју ће катастарске организације морати да размотре у циљу подршке и унапређења регуларног процеса - *Chryssy Potsiou*
- Постоји свет изван геодетског друштва који гради паралелан систем. Ми морамо да нађемо начин да комуницирамо са тим групама – *Gerda Schennach*

Једно од најзапаженијих излагања била је презентација г-дина *Gavin Adlington* –а, водећег специјалисте Светске Банке за земљишну администрацију у региону Европе и Централне Азије. У свом излагању он се осврнуо на примену модерних технологија у поступку израде и одржавања земљишних регистара, и као један од одличних примера навео је СМС нотификацију која се примењује у Републици Србији ради обавештења корисника о статусу и завршетку обраде њихових захтева.



Слика 4. Презентација г-дина *Gavin Adlington* –а

4. ЗАКЉУЧАК

Наравно да се о појединим размишљањима, као и о самом концепту „Катастар 2.0“ може дискутовати и доводити у питање његова оправданост, али циљ Симпозијума заправо и јесте био почетак стручне расправе. Не улазећи у дубљу анализу јасно је да се наша струка као и све остале мора прилагодити новим технологијама и трендовима у развоју друштва. Међутим, неопходно је пронаћи прави однос и праву меру у расправи о отвореном друштву, неограничено расположивим и бесплатним подацима са потребом за одрживост, сигурност и поузданост података.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Proceedings, International FIG Symposium & Commission 7 Annual Meeting: Cadastre 2.0, 2011
- [2] Jürg Kaufman, Daniel Steudler: Cadastre 2014, 1998
- [3] <http://crowdsourcing.typepad.com/>

Година 2012. проглашена годином геодетске делатности у Србији

Настанак геодетске делатности у Србији везује се за 1837. годину када је кнез Милош на Спасовданској скупштини одржаној у јуну те године у Крагујевцу, покренуо питање организовањег рада на премеру и класирању земљишта у Кнежевини Србији.

Историја геодетске делатности у Србији богата је примерима значајних достигнућа геодетске струке, геодетске науке, као и значајних доприноса геодетског образовања потребама државе Србије.

Ове године навршава се 175 година од када је почела да се развија геодетска делатност у Србији.

Полазећи од чињенице да је геодетска делатност имала огроман значај за развој државе Србије, посебно на оснивању и одржавању катастра непокретности као основне и јединствене евиденције о непокретностима и стварним правима на њима, те на оснивању и одржавању катастра водова и другим пословима у области државног премера и катастра, Републички геодетски завод је одлучио да организује обележавање јубилеја „175 година геодетске делатнос-



ти у Србији“ уз учешће образовних установа, државних институција, привредних друштава која се баве геодетском делатношћу, геодетских удружења и истакнутих појединаца који су дали допринос развоју геодетске струке и геодетске делатности у Србији.

Обележавање јубилеја „175 година геодетске делатности у Србији“ манифестоваће се у континуитету у 2012. години путем одржавања радионица на одређене теме из области геодетске делатности, одржавања изложбе посвећене развоју геодезије као науке и струке у Галерији Српске академије наука и уметности, издавањем Монографије „175 година геодетске делатности у Србији“, као и низом других промотивних и организационих активности.

Имајући у виду да навршених 175 година развоја геодетске делатности у модерној Србији представља велики и вредан јубилеј, те да је геодетска делатност у том дугом пери-

оду од скоро два века имала огроман значај за државу Србију и да ће све већи значај имати и у будућем развоју Србије, посебно на путу ка Европској унији, Влада Републике Србије на седници одржаној 23. фебруара 2012. године донела је Одлуку о проглашењу 2012. годином геодетске делатности.

Обележавање јубилеја „175 година геодетске делатности у Србији“ манифестоваће се у континуитету у 2012. години

Ову Одлуку Владе геодетска стручна јавност у Србији прихватила је са великим поштовањем знајући да она представља признање за досадашњи рад, али истовремено и подстицај, изазов, обавезу и одговорност за будући рад.

Јубилеј

175 година
геодетске делатности
у Србији 1837. – 2012.

Часопис „ГЕОДЕТСКА СЛУЖБА“ је часопис за геодезију,
картографију и катастар непокретности Републичког
геодетског завода

Приказ часописа „ГЕОДЕТСКА СЛУЖБА“ може се видети
на сајту Републичког геодетског завода: www.rgz.gov.rs/gz

Поруке слати на Е-mail: redakcija@rgz.gov.rs

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

528

ГЕОДЕТСКА служба : часопис за геодезију,
картографију и катастар непокретности : часопис
Републичког геодетског завода / главни
и одговорни уредник Ненад Тесла. – Год. 30,
бр. 86(1) (2001) – . – Београд (Булевар војводе
Мишића 39) : Републички геодетски завод, 2001 –
(Београд : Службени гласник). – 28 cm

Годишње. – Је наставак : Катастар
& геоинформације = ISSN 1450-9474
ISSN 1451-0561 = Геодетска служба (Београд, 2001)
COBISS.SR-ID 79856386

