

**АКТУЕЛНИ КАРТОГРАФСКИ ПРОЈЕКТИ
ВОЈНОГЕОГРАФСКОГ ИНСТИТУТА**

МИРКО БОРИСОВ^{*1}, СТЕВАН РАДОЉЧИЋ¹, ВЕСНА ИКОНОВИЋ²

¹Војногеографски институт, Мије Ковачевића 5, Београд, Србија

²Универзитет у Београду – Географски факултет, Студентски тр 3/3, Београд, Србија

Сажетак: У раду се даје општи преглед и наводе поједини детаљи о неколико нових пројеката на пољу дигиталне картографске продукције Војногеографског института. Ради се о дигиталним картама у размерима 1:25.000, 1:250.000, 1:300.000 и 1:1.000.000. Оне су настале са циљем задовољавања строгих захтева Војске Србије, њиховог главног корисника. То су и прве дигиталне топографске, прегледнотопографске и географске карте израђене у Србији.

Кључне речи: картографија, Војногеографски институт, дигиталне карте.

Увод

Војногеографски институт (ВГИ) је водећа картографска установа у Србији, основана 1876. године. Надлежан је за израду топографских, тематских, рељефних и других карата и картографских производа који треба да задовоље потребе Војске Србије. Израђује веома широк асортиман карата: топографске карте у размерима 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:200.000 и 1:250.000, прегледнотопографске карте у размерима 1:300.000 и 1:500.000, географске карте размера 1:1.000.000 и 1:1.500.000 и бројне тематске и рељефне карте ситнијег размера.

Највећи део ових карата користе и други државни органи и субјекти при планирању, истраживању, образовању, у науци, разним пројектима и у различите сврхе сврхе. ВГИ је и национална картографска институтција.

Од почетка деведесетих година 20. века, ВГИ је тежиште своје картографске делатности фокусирао на стварање дигиталних карата и географских информационих система. Прва активност у свету дигиталне картографије - одмах након одговарајуће едукације кадра и набављања неопходног хардвера и софтвера - била је скенирање и геореференцирање свих класично урађених карата. (Борисов М. И група аутора, 2009) Неколико година касније, главна пажња је посвећена стварању векторских дигиталних карата, трансформацијом постојећих и креирањем нових дигиталних карата, са базама података и дигиталним моделом терена. Та фаза још увек траје и на томе ће се заснивати и будуће активности Војногеографског института.

У Војногеографском институту највише картографских модела израђује се у облику карата.

*E-mail: mborisov@EUnet.rs

Картографско моделовање, као субјективни одраз стварности, у складу је са општом теоријом сазнања где се разликује опажајни од мисаоног дела, што у онтолошком смислу има за последицу разликовање пасивног и суштинског, као и појединачног и општег аспекта појава стварности као предмета истраживања (картографисања). У процесу картографског моделовања помоћу картографских метода одређени просторни систем или његов елемент замењује се одговарајућим картографским моделом. Овај процес подразумева и одређене истраживачке поступке посматрања, анализирања и експериментисања на моделу. (Иконовић В., 2006)

Карта је условно математички смањен, генералисан и конструисан сликовно-знаковни модел одређене просторне целине у аналогном или дигиталном облику. (Иконовић В., 2006)

Дигитална карта је такав облик представљања одређене територије где су објекти, линије и површине претворени у податке, које се преко софтвера и уређаја за штампу поново враћају у аналогни облик. За то су потребни одговарајући хардвер, софтвер и излазни уређаји. (Иконовић В., 2006)

"Електронска карта је карта на електронском медију – персоналном рачунару или радној станици." (Maynew S., 1997)

Електронска карта је представа просторних података на екрану рачунара.

Дигитална географска карта 1: 1.000.000 (ДГК1000)

Дигитална географска карта у размеру 1: 1.000.000 је прва дигитална векторска карта Србије, урађена 2005. године. Урађена је у оквиру пројекта Међународне карте света 1: 1.000.000, која српску територију покрива са два листа: *NL-34 Beograd* и *NK-34 Skopje*. За потребу серијске штампе, ова два листа су спојена у један како би се цела територија Србије приказала у овом размеру на само једном листу.

Као главни картографски извори послужили су издавачки оригинали на астралону који су скенирани и потом афином трансформацијом трансформисани у дефинисану пројекцију - Ламбертову комфорну конусну пројекцију са две стандардне паралеле.

База података за ову карту састоји се од 8 типова података:

- хидрографија,
- изохипсе и батиметрија,
- висинске тачке,
- насеља,
- пруге,
- путеви,
- границе и
- објекти.

ДГК1000 се редовно ажурира и трансформише на новије софтверске платформе. Најновија верзија је допуњена 2010. године.

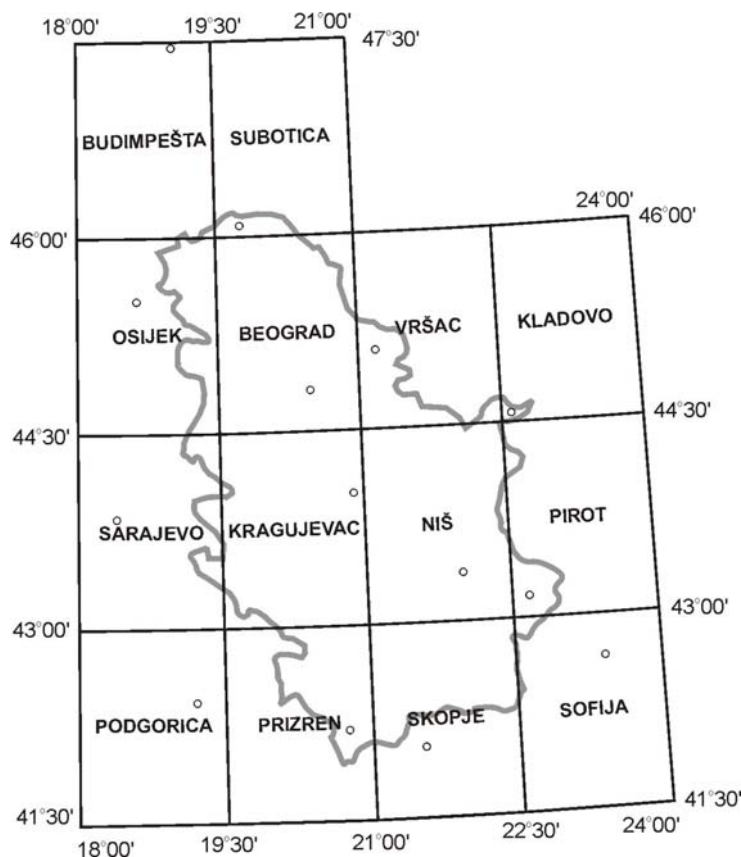
Дигитална прегледнотопографска карта 1: 300.000 (ДПТК300)

Ажурирање прегледнотопографске карте 1:300.000 на класичан начин прекинуто је крајем 1997. године, а од 1998. године ова се карта израђује и допуњава као дигитална векторска карта 1:300.000.

На основу карата ВГИ у размерима 1: 300.000 и 1: 200.000 у аналогном и растерском облику као основним изворима, креирана је ДПТК300 за територију Србије са базама података и дигиталним моделом терена (у резолуцији 100m x 100m)

и то у формату који обезбеђује њено коришћење и размену података у сродним ГИС апликацијама (ArcGIS, MapInfo, итд.). Коришћени су и други извори, (различити статистички подаци, растерске топографске карте крупнијих размера, фотограметријски снимци контурних линија у векторском облику, итд.).

ДПТК300 има 14 листова, од којих 13 покрива територију Србије (слика 1).



Слика 1. Подела ДПТК300 на листове.

Главни циљ овог пројекта је био дизајнирање једне ГИС апликације у резолуцији 1: 300.000, која уједно омогућава и тиражну штампу аналогне карте истог размера. Према извршеним анализама, око 75% картографског процеса се извршава аутоматски, а преостали део интерактивно. Истовремено, време утрошено за њену израду је редуковано за око 50%. ДПТК300 се периодично ажурира. Најновија верзија је урађена 2010. године.

Садржај података у векторском формату подељен је на 13 тематских целина (лејера):

- Административна подела (4 теме);
- Називи (3 теме);
- Саобраћајнице (14 тема);
- Хидрографија (18 тема);
- Рељеф (4 теме);
- Вегетација (3 теме);
- Културно-историјски објекти (5 тема);

- Насељена места (2 тема);
- Електро-енергетска постројења (7 тема);
- Економски објекти (3 тема);
- Туризам (5 тема);
- Анотације (1 тема);
- Дигитални модел висина (1 тема).

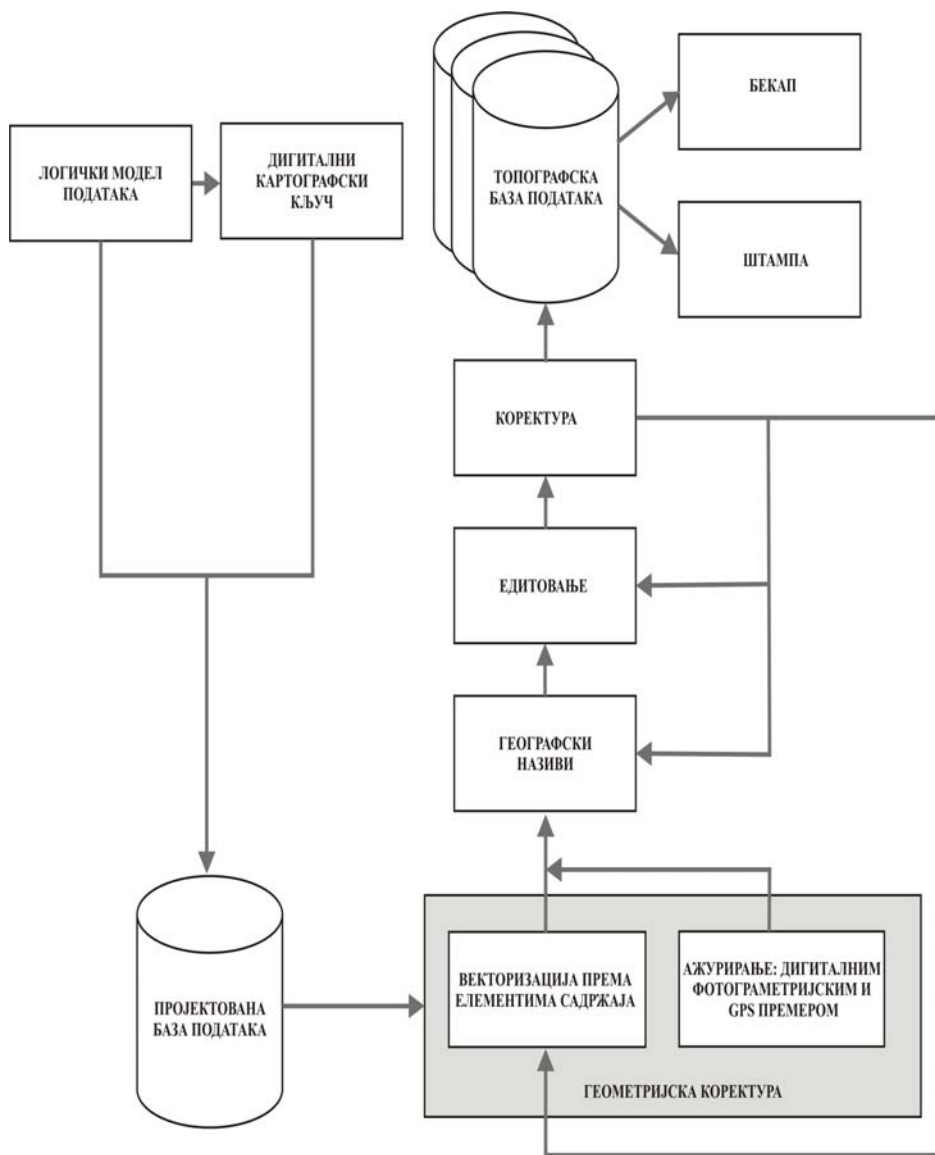


Слика 2. Исецак Дигиталне прегледнотопографске карте 1: 300.000

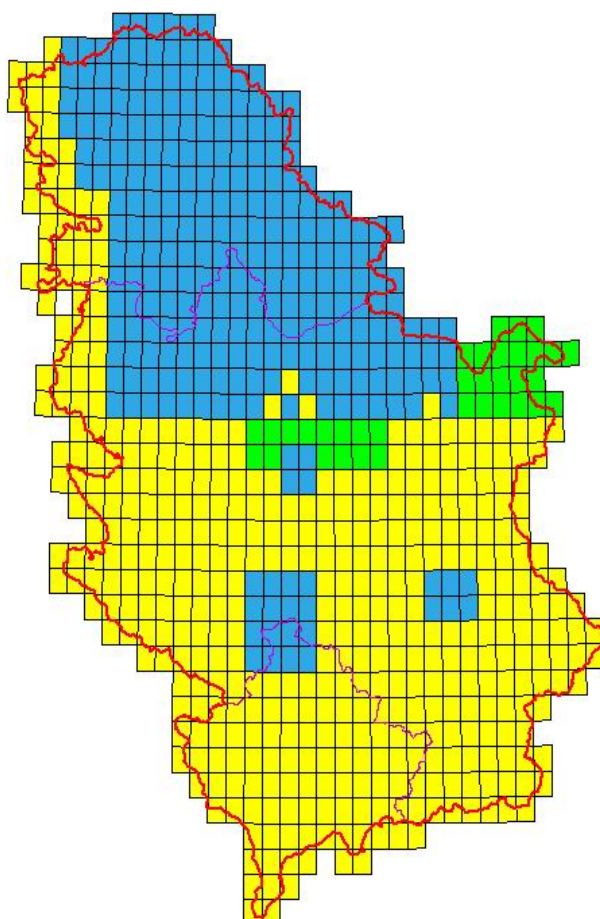
Дигитална топографска карта 1: 25.000 (ДТК25)

Топографска карта у размеру 1: 25.000 (ТК25) је основна топографска карта Војногеографског института и све друге топографске карте ВГИ су изведене од ње. Територију Србије покрива 732 листа ТК25 (димензија 7'30"x7'30"). Ослонцем на њу, Војногеографски институт је 2002. године започео пројекат израде Дигиталног модела терена. То је уједно означило и почетак превођења ТК25 из аналогног у дигитални облик. Крајем 2004. године, након скенирања картографских оригинала свих листова ТК25, започела је векторизација садржаја, а паралелно са тим пројектована је база података, тј. дефинисани су и усвојени логички модел података и дигитални картографски кључ. Након тога, приступило се допуни векторизованог садржаја на основу фотограметријског и/или GPS премера, а потом и процедури приказаној на слици 3 (десна страна).

Тим поступком је, од краја 2004. године до данас, обрађено више од 300 листова (око 45% од укупног броја листова Дигиталне топографске карте 1: 25.000) (слика 4). На крају овог процеса добија се лист у оба облика, растерском и векторском, који се испоручују у жељеном математичком оквиру, обично према националним стандардима (Гаус-Кригера пројекција, Беселов елипсоид, правоугли координатни систем) или NATO стандардима (UTM, WGS84, MGRS). (Радојчић С., 2009)



Слика 3. Општа технолошка шема ДТК25
(Борисов М., 2005)



732 листа покривају територију Србије. Хидрографија и рељеф (ДМТ) су преведени у векторски облик за целу државну територију.

Листови завршени у потпуности.

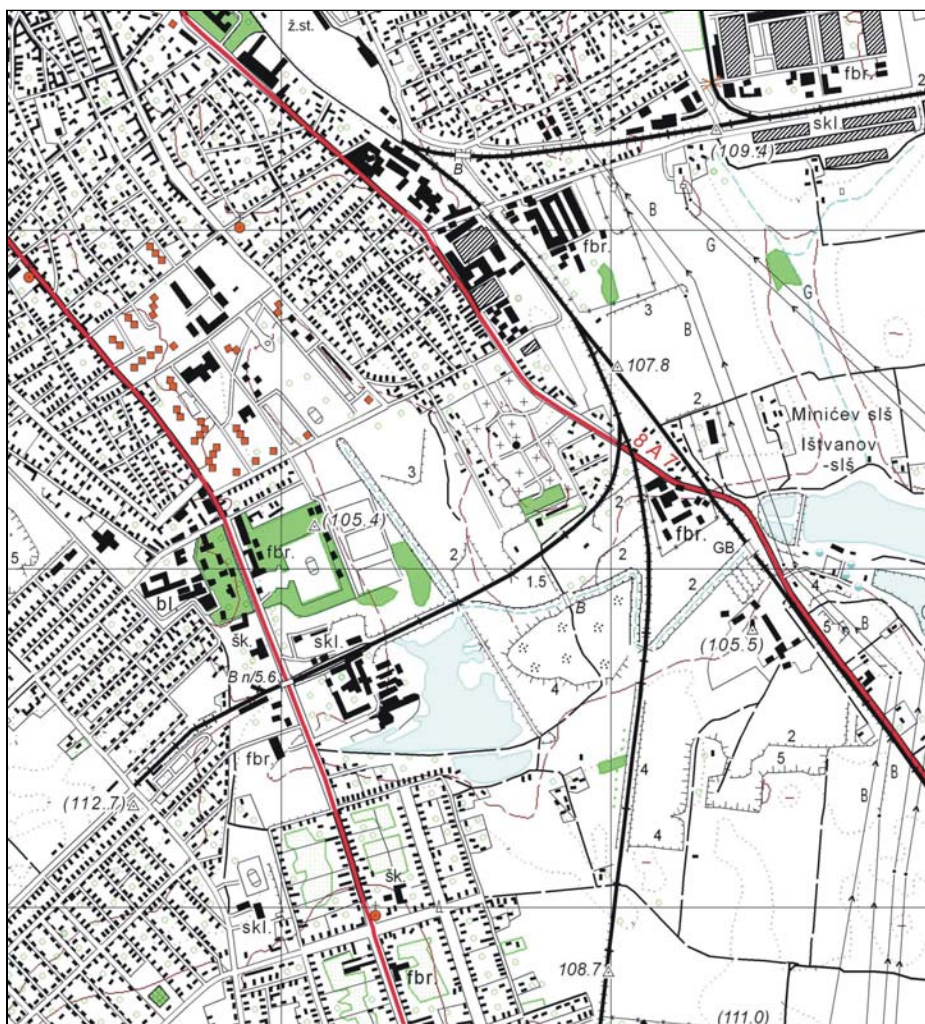
Листови на којима се тренутно ради.

732 sheets cover Republic of Serbia. Contents of hydrography and relief (DEM) are converted to vector format for whole territory.

Contents of all elements for this area are completed full.

Contents of all elements for this area are in work.

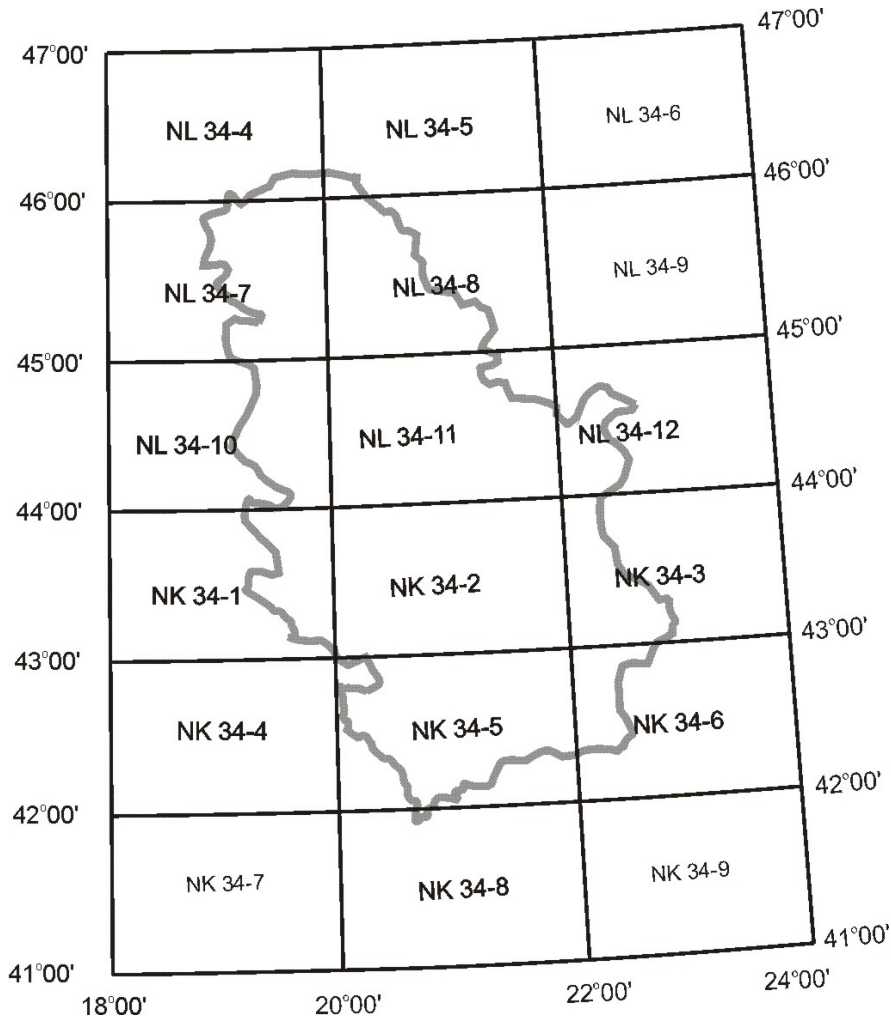
Слика 4. Стање радсова на ДТК25



Слика 5. Исечак одштампаног примерка ДТК25

**Дигитална топографска карта 1: 250.000 (ДТК250)
(урађена према NATO стандардима – Joint Operations Graphic) (JOG-G)**

Ово је најновија карта Војногеографског института. Припреме за њену израду су почеле јула 2006. године и трајале су дуже од једне године. Карта је урађена са циљем обезбеђивања компатибилности нашег размерног низа топографских карата са размерним низом карата NATO и ЕУ, као и ради тестирања готовости Војногеографског института за израду карата према NATO стандардима. Карта има 18 листова, од чега 14 покрива територију Србије (слика 6) (Радојчић С., 2009).



Слика 6. Подела ДТК250 на листове

Сам технолошки процес обухвата следеће активности: прикупљање података из расположивих извора, израда ДТК250 у дигиталном облику и ГИС окружењу, припрема дигиталне верзије за штампу и само штампање. Као основни извори података послужили су постојећа база геоподатака ДПТК300 и топографска карта 1: 200.000 у растерском облику, док су као помоћни извори коришћени различити статистички подаци, растерске топографске карте крупнијих размера, аерофотограметријски снимци и контурне линије у векторском облику. Поступак израде Дигиталне топографске карте 1: 250.000 приказан је на слици 7. (Татомировић С. И група аутора, 2009)

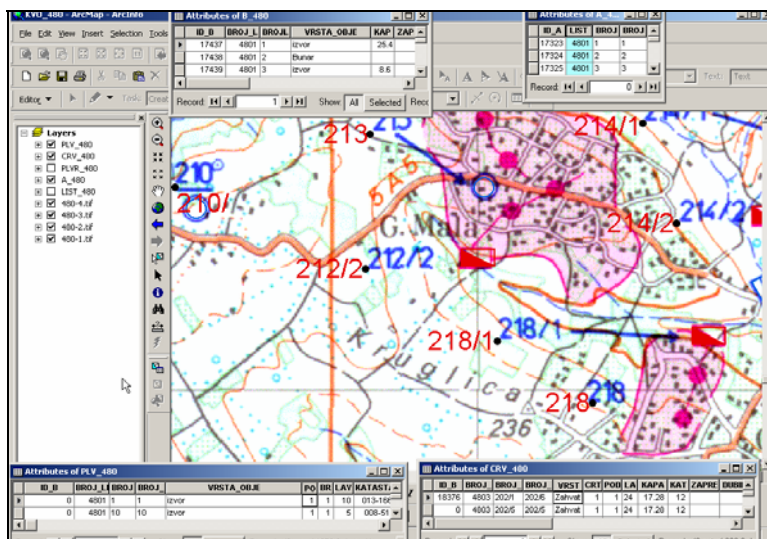
Израда тематских карата

Један од најважнијих задатака Војногеографског института је израда различитих врста тематских карата, како за војне, тако и за цивилне потребе. Неке од њих су аналогном облику (рељефне карте, саобраћајне карте, итд.), али већина се израђују и у аналогној и у дигиталној фодигиталном и у аналогном облику. У задњих пет година, Војногеографски институт је изradio следеће тематске картографске производе:

- Физичка карта Србије 1:1.500.000 (један лист),
- Рељефна карта Србије 1:1.500.000 (један лист),
- Рељефна карта Србије 1:500 000 (два листа),
- Рељефна карта Србије 1:300 000 (13 листова),
- Саобраћајна карта Србије 1:500.000 (два листа, слика 9),
- Ваздухопловна војна карта 1:500.000 (четири листа),
- Ваздухопловна војна карта 1:200.000 (22 листа),
- Карта водообјеката Србије 1:50.000 (слика 10).



Слика 9. Исецак Саобраћајне карте Србије 1: 500.000



Слика 10. Исецак Карте водообјеката Србије 1: 50.000

Примена метода картографске визуелизације у изради дигиталних карата

Визуелизација је поље компјутерске графике које истражује аналитичке и комуникацијске могућности визуелног представљања. Визуелизација истражује могућности слика, сличних тродимензионалном свету, да се користе као модели. Визуелизација захтева коришћење најновије и најбоље компјутерске технологије. Она зависи од нових компјутерских техника анализе, обраде, манипулације и излагања података, као и од њихове прецизности, егзактности и облика појављивања. (Иконовић В., 2005)

Да би се обезбедила најбоља визуелна представа и незаменљива улога карата у визуелизацији људског односа према геопростору неопходно је конструисати нове графичке симболе који би требало да очигледније представе реалне и имагинарне садржаје на њима. Та графика требало би да омогући следеће:

- добру читљивост садржаја карте кроз повећање елемената, али тако да се не смањи прегледност карте и густина симбола и графичких елемената;
- прегледност садржаја карте кроз обезбеђење једноставности облика, контрастности боја и графике, као и могућност брзог уочавања садржаја и читања карте;
- тачност садржаја карте кроз обезбеђење могућности адекватног лоцирања објеката у простору и мерење величина (директно или индиректно);
- адекватна очигледност карте уз примену стандардних картографских знакова (симбола, сигнатура) и боја уз адекватну хијерархијску организацију графичких садржаја;
- задовољење основних естетских захтева кроз хармоничност боја и облика;
- могућност умножавања карте, али тако да буде обезбеђен адекватан број боја и растера, текстура графике и густина примењених знакова. (Љешевић А.М., 2001)

Визуелизацијом података и графике на екрану рачунара омогућавају се разни облици манипулације картографским базама података и сликама. Визуелизација база података требало би да испуни следеће захтеве:

- оно што се види на монитору може се добити и на излазним уређајима (плотер, штампач, видеообим и др);
- могућност брзе промене слика и графике;
- могућност зумирања и повећања графичких садржаја;
- могућност приказивања исечака у виду "прозора";
- могућност транслагације по x и y осима;
- могућност транслагације из једне размере у другу;
- могућност превођења приказа из једне картографске пројекције у другу;
- могућност мерења дужина и површина;
- могућност навигације кроз карте. (Иконовић В., 2008)

Закључак

Војногеографски институт као српска војна картографска установа израђује велики број топографских, тематских, рељефних и других карата и картографских производа националне територије, са циљем задовољавања првенствено војних потреба Србије. Пошто све ове карте користе и други државни органи и други субјекти у Србији, Војногеографски институт је и национална картографска установа.

У процесу израде карата, Војногеографски институт ефикасно примењује савремене технике и методе како би задовољио све потребе и строге захтеве корисника, пре свега Војске Србије и Министарства одбране. С тим у вези, намера Војногеографског института је да све нове карте израђује у складу са одговарајућим ISO и другим релевантним цивилним и војним стандардима у области географских информацијама.

Луис Гај каже: "Карте су уобичајено употребљиване као примарни инструменти за навигацију, истраживање и откривање. Данас оне постају инструменти интерактивне компјутерске навигације. Ови модели света трансформишу се у свет модела. Карте чији се системи инкорпорирају у структуру (архитектуру) простора укључују не само његову организацију већ и начин коришћења, презентовање и симулацију тих процеса. Другим речима, ми ћемо бити навигатори кроз знање. Карте пружају изузетан динамички систем учења (сазнавања). Метафоре путовања и географског истраживања могући су на мултимедијалним системима од када смо открили нове "континенте" мулти осетљивих језика." (Guay L.A., 1990)

Литература

- Arlinghaus, S.L. (2001). *Practical Handbook of Digital Mapping – Terms and Concepts*. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, USA
- Borisov, M. (2005). Topografsko – kartografski sistem prema novim vojnim standardima, *Vojnotehnički glasnik* 3-4, 315-325.
- Борисов, М., Банковић, Р. и Дробњак, С. (2009). Моделовање процеса над топографским картама, *Гласник Српског географског друштва*, 89(3), 207-218.
- Борисов, М. (2009). Модели топографских података, *Геодетска служба*, 38, 13-19.
- Радојчић, С. (2008). *Анализа хоризонталне положајне тачности Дигиталне топографске карте 1: 50.000 издања ВГИ*. Београд: Војна академија, докторска дисертација.
- Guay L.A. (1990). Multimedia Atlas. National Atlas Information Services Opportunities Seminar, Ottawa, Canada.
- Иконовић В. (2006). Карта: геопросторна парадигма. *Гласник Српског географског друштва*, 86(2), 237-250
- Иконовић, В. (2008). Методолошко-картографски алгоритам. *Гласник Српског географског друштва*, 88(3), 11-24
- Љешевић, М.А. и Живковић Д. (2001): *Картографија*. Београд, Географски факултет
- Maynew S. (1997). Dictionary of Geography. New Edition, Oxford University Press, New York, US
- Радојчић, С. (2008). *Анализа хоризонталне положајне тачности Дигиталне топографске карте 1:50000 издања ВГИ*. Београд, Војна академија, докторска дисертација
- Радојчић, С. (2009). STANAG2215 – НАТО стандард за оцену геометријске тачности карата и података о простору у дигиталном облику. У *Зборник радова "3. научно-стручни скуп из области одбрамбених технологија ОТЕН 2009*, Београд, Војнотехнички институт.

THE NEW CARTOGRAPHIC PROJECTS IN THE MILITARY GEOGRAPHICAL INSTITUT

MIRKO BORISOV*¹, STEVAN RADOJČIĆ¹, VESNA IKONOVIĆ²

¹*Military Geographical Institute, Mije Kovačevića 5, Belgrade, Serbia*

²*University of Belgrade - Faculty of Geography, Studentski trg 3/3, Belgrade, Serbia*

Abstract: This paper gives an overview and some details about a few new projects in area of digital cartography production of Military Geographical Institute. The maps are presented at scales 1:25.000, 1:250.000, 1:300.000 and 1:1.000.000. All of them are made in order to satisfy rigorous criterion of Serbian Armed Forces, as a main user of those maps. Those are the first digital topographic, overview topographic and geographic maps in Serbia, too.

Key words: Cartography, Military Geographical Institute, Digital maps.

Introduction

The Military Geographical Institute (MGI) is the leading cartographic institution in Serbia, founded in 1876. The MGI is in charge for production of topographic, thematic, plastic relief and other maps and cartographic products of national territory, in order to satisfy Serbian military needs. It produces a very wide assortment of maps: topographic maps at scales 1: 25.000, 1:50.000, 1:100.000 1:200.000 and 1: 250.000, overview topographic maps at scales 1:300.000 and 1:500.000, geographic maps 1:1.000.000 and 1:1.500.000, and a number of small scale thematic maps and plastic relief maps. The most of those maps are used by the state authorities and other subjects in Serbia as national maps, for planning, studying, education, scientific projects, etc. The MGI is a national cartographic institution.

From the early nineties of 20th century, the MGI's production have focused on creation digital map and geographical information systems. The first activity in the world of digital cartography - next to educational activities in order to make a proper cadre and to get the necessary hardware and software - was scanning and georeferencing all paper maps. A few years later, the main attention is payed on transform existing and to create a new digital vector maps, with database and digital terrain model. (Borisov, M and group of authors, 2009) It stage still lasts and it is the future of MGI's cartographic activity. In Military-geographical institute the most cartographical models are making in the form of maps.

The cartographic modelling, as subjective reflection of reality, is in harmony with a general theory of knowledge where is diferention beetwen view from imagination, which in ontological sence has concequence diferences among passive and ontological, as well as particular and general aspect reality objects as subjects of researching (cartographing). In process of cartographing modelling (by cartographing method) a particular spatial system or its element replaces by suitable cartographic model. This process understands special researching procedures of watching, analysing and experimenting at model. (Ikonović V, 2006)

Map is conditionally mathematical reduced, generalised and construced image-sign model of an particural space in analogical or digital form. Ikonović V, 2006)

Digital map is such form of representation of particular territory where are objects,

* e-mail: mborisov@EUnet.rs

lines and areas change in data, which are, by softwares and mashines for printing, turne in analogical form. Ikonović V, 2006)

Electronic map is map on electronic medium – personal computer or working station. (Maynew S. 1997)

Electronic map is representation of spatial data on the computer screen.

The Digital Geographic Map at scale 1:1.000.000 (DGM1000)

The Digital Geographic Map at scale 1:1.000.000 is the first digital vector map made in Serbia (1995). Originally, it was done as a part of the project of making sheets of The International Map of the World, which cover Serbian territory, NL-34 Belgrade and NK-34 Skopje. Later, the two sheets were incorporated in order to get whole Serbian territory in single sheet.

The main cartographic sources were the editorial originals which were scanned from plastic foils and transform into the defined projection plane using affine transformation. It was made in Lambert Conformal Conic projection with two standard parallels.

The database comprises 8 classes of data:

- Hidrography,
- Contour and depth lines,
- Peak elevation,
- Settlements,
- Railroads,
- Roads,
- Borders,
- Objects.

The DGM1000 is regularly updated. The newest version is made in 2010.

The Digital Overview Topographic Map at scale 1:300.000 (DOTM300)

The updating of conventional cartographic produced maps at this scale are stopped by the end of year 1997. A new project called "Digital Overview Topographic Map" at scale 1:300.000" (DOTM300) was started in 1998.

On the basis of hard copy and rasterized topographical maps at the scale 1:300 000 and 1:200 000 as the main sources, there was created a digital map of Serbia with databases and digital terrain model (in 100mx100m rezolution), in format that provides its use and exchange in the familiar GIS-software applications (Arc GIS, MapInfo etc.). Of course, the other sources were widely used, such as different statistical sources, the rasterized topographic maps at larger scales, remotely sensed images, contour lines in digital format, etc. The DOTM has 14 sheets, 13 of them covering Serbian territory (Figure 1).

The main objective of this project was to design a GIS application at resolution 1:300.000 and the same scale digital topographic map, with hard-copy output capability. By the end of 2004, DOTM300 has been realized. According to statistics, 75 % of cartographic processes are carried out automatically and the rest are made interactively. On the other hand, time spent for production decreased to 50 %.

The DOTM300 is regularly updated. The newest version is made in 2010.

Fig. 1. The sheets of DOTM300

Content of data in vector format is grouped into 13 layers:

- Administrative borders (4 themes)

In that way, from the end of 2004 till today, more than 300 sheets (45% of total), are produced and updated digitally, creating the 1:25.000 Digital Topographic Map (Figure 4. At the end of the production, two products are obtained, one is vector and the other is a raster product. In both cases, maps are delivered in desired mathematical frame, usually according the national standards (Gauss-Krueger projection, Bessel's ellipsoid, national grid reference system) or NATO standars (UTM, WGS84, MGRS). (Radojčić S., 2009)

Fig. 4. The current status of DTM25

Fig. 5: Digital topographic map 1:25.000 (printed sheet)

The Digital Topographic Map at scale 1:250.000 (DTM250) made according to the NATO standards – Joint Operations Graphic (JOG-G)

This is the newest MGI digital map. The preparation works started on July 2006. and lasted more than one year. This map was created in order to provide compatibility of the scale series of our topographic maps with the scale series of topographic maps of NATO and EU, and to test MGI's capabillity to made a map according to the NATO standards (STANAGs). It has 18 sheets, and 14 of them covering Serbian territory (Figure 6). (Radojčić S., 2009)

Fig. 6. Overview of sheets for DTM250

The technological process itself included the following activities: collecting of the available data sources, production of TM250 in digital form and in GIS environment, preparation digital version for printing, and printing itself. Basic data sources were geo-database of DOTM300 and the digital raster format of the topographic map at scale 1:200.000, while subsidiary sources were diferent statistical sources, the rasterized topographic maps at larger scales, remotely sensed images and contour lines in digital format. DTM250 production work-flow is given in Figure 7. (Tatomirović S. And group of authors, 2009)

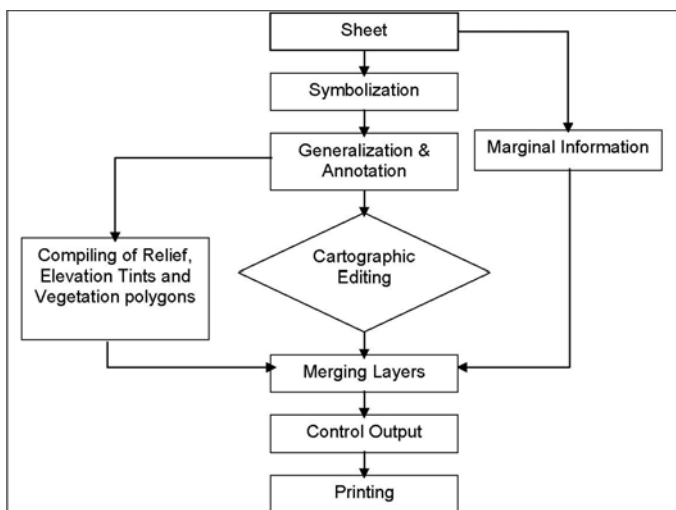


Fig. 7. Flow chart of DTK250 production

It is important to remark that NATO standards prescribe two version of map in this scale: land map (JOG-G which means "ground") and aeronautical chart (JOG-A which means "air" or "aeronautical"). In this stage, MGI is done only ground version (by the end of 2010), and aeronautical version will be done in future (Figure 8).

Fig. 8. Marginal data of DTM250

Thematic map production

One of the most important task of MGI is to produce varios kinds of tematic maps, for military as well as for civilian purposes. Some of them are in analogical form (plastic relief maps, road maps, etc.), but most of them are in both, the digital and the analogical form. Examples of the thematic maps produced in last five years are:

- 1:1.500.000 scale Physical Map of Serbia (single sheet),
- 1:1.500.000 scale Plastic Relief Map of Serbia (single sheet),
- 1:500 000 scale Plastic Relief Map of Serbia (two sheets),
- 1:300 000 scale Plastic Relief Map of Serbia (13 sheets),
- 1:500.000 scale Road Map of Serbia (two sheets, Figure 9),
- 1:500.000 scale Military Aeronautical Map of Serbia (4 sheets),
- 1:200.000 scale Military Aeronautical Map of Serbia (22 sheets),
- 1:50.000 Thematic Map of Water Facilities of Serbia (Figure 10).

Fig. 9: Road Map of Serbia 1: 500.000

Fig. 10: Water Facilities Map of Serbia 1: 50.000

Applications of cartographic vizualization methods in making digital maps

Vizualization is the field of computer graphic which exploring analitical and comucational possibilities of vizual presentations. Vizualization researces posibilities of images, like 3D world, to use as models. Vizualization demands usage the latest and the best computer tehnology. It depend from new computer techniks of analysis, processing, manipulations and presentations of data, as well as their egsactnes and form of representations. (Ikonović V., 2005)

To be realize the best visual meanings and unchanable role of maps in visualization of human relation to geospace it is necessary to construct new graphical symbols which will be more obvious present real and imaginary content on them. That graphic should make possible following:

- good readable maps through zooming elements, but not to lou over viewing maps and density of symbols and graphical elements;
- over viewing map content through make possible unifications of forms, contrasts of colors and graphics, as well as possibility of quick recognitions of content and reading maps,
- aqurate map content through adequate location of objects in space and measurable dimensions (direct or indirect);
- adequate obviously of map by applying standard map signs (symbols, signatures) and colors with adequate hierarchical organizations of graphic contents;
- to make possible a basic esthetic demands through harmony of colors and forms;
- Possibility of produce maps so to be supply adequate number of colors and raster, graphic texture and density of sign applying. (Lješević M.A., 2001)

By visualization of data and graphic on the computer screen it is possible a different forms of manipulations cartographic databases and images. Visualization of database would make following demands:

- that which is seen at the screen it can get at the interfaces (plotter, printer, videobim etc);
- possibilities of quick change of images and graphics;
- possibilities of zooming and make large of graphic contents;
- possibilities of presenting parts in form of “windows”;
- possibilities of translation by x and y;
- possibilities of translation from one scale to another;
- possibilities to translation from one cartographic projection to another;
- possibilities to measure lines and planes;
- possibilities to navigate through maps. (Ikonović V., 2008)

Conclusion

Military Geographical Institute as a Serbian military cartographic institution provides a number of topographic, thematic, plastic relief and other maps and cartographic products of national territory, in order to satisfy Serbian military needs. All of them are used by the state authorities and other subjects in Serbia, so the MGI is a national cartographic institution.

In process of making maps, Military Geographical Institute effective apply recent techniques and procedures in order to satisfy all needs and rigorous criterion of users, first of all Serbian Armed Forces and Ministry of Defence. The MGI's intention is that all new maps should be done according to ISO and other relevant civilian and military standards in the area of geographical information.

Guay L.A. said: “Maps are usually used as primary instruments for navigation, researching and discovering. Today, they are becoming instruments of interactive computer navigations. These models of the world are transforming in the world of models. We will be navigators through the knowledge. Maps allow extremely dynamic system of learning. Metamorphs of traveling and geographical researching are possible on multi media systems when we are discovered a new “continents” of multi sensitive languages” (Guay L.A., 1990).

References

See References on page 218