

СРПСКА КАРТОГРАФИЈА - ОД ИНЖЕЊЕРСКЕ ДО ДИГИТАЛНЕ

ДРАГИЦА ЖИВКОВИЋ*

¹Универзитет у Београду – Географски факултет, Студентски трг 3/3, 11000 Београд, Србија

Сажетак: Данашња територија Србије јавља се рано на географским картама јер је на то утицао њен положај у односу на центре античке цивилизације Грчке и Рима. Па ипак картографско представљање остало је дуго оскудно и неуједначено. Одвојеност Србије од трендова европске картографије утицала је на њено нетачно приказивање, преузимање података са старих карата и на основу путописа. Због тога се представљање Србије на картама и њено картографско наслеђе мора посматрати дуалистички, паралелно кроз: европске картографске представе о Србији и српску картографију.

Кључне речи: картографија, карте, инжењерска, наслеђе, дигитална

Увод

Бурна историјска збивања на простору данашње Србије имала су великог утицаја на њен свестрани развој. На развој картографије у Србији утицали су историјски, економски и политички услови. Била је изложена пустошењима Нормана, Мађара, крсташа, Византије итд. Србија је била под влашћу Отоманске империје скоро пет векова. Европске силе, посебно Аустрија, водиле су бројне ратове против Турске. На њиховој страни били су Срби, који су склапања мира између Аустрије и Турске скупо плаћали, препуштени турској одмазди.

Географски и картографски подаци о српским земљама, крајем 18 века, могли су се наћи сасвим фрагментарно у списима српских црквених великодостојника. „Историја“ архимандрита Јована Рајића је врло обилно дело и први велики и озбиљан покушај да се прошлост Јужних Словена прикаже у целини и упоредо са историјом околних народа. Супротно ранијим хроникама, које почињу црквеном историјом и које догађаје и облике друштвеног уређења тумаче Божјим провиђењем, његова историја почиње ранијом судбином Словена и у приказивању догађаја и државних облика ослања се на писана документа и критичка разматрања. Рајић је уз Историју дао 2 карте: карту Скитије, као прадомовине Словена и карту Паноније и Илирика, због Срба и уопште Јужних Словена. Обе карте је преузео из Атласа Јована Томке Саског. „Карте је резао Захарија Орфелин...Срби су у Рајићевој Историји имали први пут прилику да у својој књизи виде карте земаља где су Срби некада живели и где су се стално населили. Карте су настале сарадњом Саскога, З.Орфелина и Рајића. С њих

* E-mail: dragica@gef.bg.ac.rs

Рад припада основном научном пројекту број 176008, које финансира Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије

су се урезивали већини Срба у памет прве представе о словенским и јужнословенским земљама“ (Радојчић Н., 1927).

Захарије Стефановић Орфелин (1726-1785) сматра се најзначајнијим картографом и оснивачем српске картографије. Карте је састављао на основу руских и немачких извора.

Пре 19 века Србија је у географском погледу била готово непозната земља а знања о њој су била мала, непотпуна, непоуздана и погрешна. „Уосталом, географијом ради географије ретко се ко онда озбиљно бавио. Географија је била само помоћна дисциплина историје, па су се зато... њоме бавили (али ипак само узгредно) историци“ (Радојчић Н., 1927). Латентни отпор Срба против Отоманске империје букнуо је почетком 19 века, Првим и Другим устанком. То је била не само национална, већ и социјална револуција, која је Србији омогућила прикључење европским токовима развоја. Даљи развој утицао је на напредак у економији, образовању, култури, уметности. Млади су се школовали по европским метрополама, одакле су доносили нова знања и системе вредности. Период српске револуције с почетка 19 века био је драматичан, компликован у међународном погледу, нашавши се у вртлогу супростављених интереса великих сила. Међу прве српске радове о развоју картографије спада расправа Анте Алексића „Грађа за картографију и за географију Србије“, објављена у Годишњици Николе Чупића за 1883. годину. Детаљан преглед географског познавања Србије и српских земаља од средњег до почетка 19 века, са освртом на све значајније карте, урадио је Никола Радојчић (Радојчић Н., 1927). У последњој деценији 19-тог века Јован Цвијић је основао прву рефералну публикацију за праћење географске и картографске литературе, „Преглед литературе о Балканском полуострву“, која је извор не само тадашњих картографских публикација, већ преко њих и историјат картографије Балканског полуострва (Цвијић Ј., 1892-1905). Мирко Марковић је у свом делу „Географска библиографија Југославије од почетка 16. века до 1970 године“ (1978) дао најпотпунију библиографију карата српских земаља.

Картографско наслеђе Србије

Развој теоријске мисли и праксе такође се мора пратити као рефлексивна развоја картографије у свету. Одвојеност Србије од трендова европске картографије утицала је на њено нетачно приказивање, преузимањем података са старих карата и на основу путописа. Због тога се представљање Србије на картама и њено картографско наслеђе мора посматрати дуалистички, паралелно кроз: европске картографске представе о Србији и српску картографију.

За представе о Србији битан је 19 век. Питање Турске и њених посела у Европи стално је било предмет интересовања Аустрије, Француске и Русије. Центар у којем су се скупљали подаци о српским земљама био је Беч. Најобимније и најтачније податке о Србији и српским земљама имале су аустријске војне власти. Године 1820. појавила се студија о Србији капетана Адама фон Вајнгартена, „Uber Serben“, у којој је и карта Србије, састављена на основу обимне грађе војних власти у Бечу. Карта је добра у приказивању река и путева а најпоузданија је у приказу орографије и номенклатуре (Радојчић Н., 1927). Критички осврт на Вајнгартенов опис Србије дао је Вук Караџић. Он је указао на искварена географска имена, изостављена значајнија места или њихову нетачну локацију. По В. Караџићу административна подела Србије „не ваља низашта“ (Петровић Д., 1995). На основу Караџићевог приказа исправљена је карта и појавила се 1829. године као прилог књиге „Die serbische Revolution“ L. Rankea. Према неким наводима, ова карта је коришћена код одређивања граница Србије (Радошевић Н., 1974). После признавања аутономије (1830) картографске

радове у Србији изводили су руски официри. На основу њихових снимања у Петрограду је израђена карта Србије, размера 1: 168 000.

Када је 1804. године избио Први српски устанак и почела борба за ослобађање од Турака, изашла је у Венецији из штампе књига „Ново грађанско землеописание“ Павла Соларића. То је била прва географија на српском језику. Штампана је у два тома, уз који је приложен атлас са 37 карата. У атласу је Србија приказана на карти читавог Балканског полуострва. Малог је размера тако да се, сем граница и централног била, ништа друго не види. Први српски устанак побудио је патриотска осећања свих Срба ван Србије. Као вид помоћи српском устанку, 1805. године Сава Поповић Текелија штампа прву српску карту српских земаља „Земљоображеније Србске, Босне, Дубровне, Црнегоре и ограничних предел“ (Текелија С., 1876). Своју карту је пренео са немачке карте К.Шица из 1788. године. „То је пример карте која је настала компилирањем с различитих обично слабих карата. Зато и има на њој три Крагујевца“ (Радојчић Н., 1927).



Карта Србије Саве Текелије
www.nb.rs/collections

Сл.1. Карта Србије Саве Текелије

Четрдесетих година 19 века Србија се материјално и културно развила, па су карте постале неопходна потреба државне управе. „Карта Књажевства Србије“ Јована Бугарског издата 1845. године, у размери 1: 345 000, рађена је према руским снимањима, при чему је рељеф представљен шрафама. Називи су нешто тачнији, али су основа карте и орографија врло погрешни. „Била је добра, прегледна и лепа, нарочито у колорисаним примерцима...имала је велики позитивни одјек у стручној литератури, а на њу су се у поднасловима својих карата, позивали и страни састављачи карата Србије и наших земаља“ (Шкаламера Ж., 1991.). Мање тачну карту „Књажевства Србије“ издао је Јован Миленковић 1850. године, у размери 1: 300 000, према скицама руског капетана Коцебуа. Коришћена је готово 50 година. За војне потребе карту Србије израдио је штабни мајор Љ.Ивановић 1869. године, у размери 1: 500 000.

Јован Цвијић дао је велики допринос картографији, јер је властитим картама представљао резултате својих теренских научно-истраживачких проучавања. Све Цвијићеве карте признате су као научни радови. Списак Цвијићевих радова обухвата 57 наслова (карата и атласа) а када се додају наслови на атласним листовима, онда укупан број Цвијићевих карата прелази 70 (Петровић Д., Живковић Д., 1985). Од тога 22 наслова су на немачком и француском језику. Посебно место имају два атласа: Геолошки атлас Македоније и Старе Србије (8 листова) и Језера Македоније, Старе Србије и Епира (10 карата).

Највећи број Цвијићевих карата везан је за истраживање рељефа и јављају се као посебни прилози на крају рада. По својој морфолошкој индивидуалности и тематској садржајности оне представљају самосталне карте, чија употреба није везана

само за текст. Прве тематске геоморфолошке карте Цвијић је објавио 1897. године. Епохално откриће трагова плеистоценог глацијалног рељефа на планини Рили у Бугарској, Цвијић је представио на детаљној геоморфолошкој карти у размери 1: 150 000. Орографски односи на њој су представљени у 9 боја, са висинским појасевима од 300 м (од 300 до 2700 м). Глацијални елементи су представљени са 5 функционалних знакова (Цвијић Ј., 1897). У студији „Језерска пластика Шумадије“ из 1909. године, Цвијић је приложио морфолошку карту распрострањења језерских површи (Цвијић Ј., 1909). Са 6 боја означене су површи: београдска-бледо зелена, пиносавска- бледо жута, рипањска- бледо љубичаста, качерска, брезовачка и рудничко-жупска, три тона браон боје.

Крајем 19 века Ј.Цвијић је штампао карту Србије и Црне Горе, за школску употребу. Ова карта „означава велики напредак у развоју картографије о српској земљи и наговештава почетак новог периода“. Урађена је према аустријској карти и штампана је у војно-географском институту у Бечу. У југоисточном делу карте дат је план Београда у размери 1: 75 000.



Сл.2. Цвијићева Карта Србије и Црне Горе ([www.mgb.org.rs/sr/stalne postavke](http://www.mgb.org.rs/sr/stalne_postavke))

Основна карактеристика картографије 19-тог века је састављање топографских карата разних размера на основу топографског премера, заснованог на потпуно математичкој основи. Пошто је то био обиман посао а служио је у војне сврхе, премер састављање топографских карата прелази у надлежност генералштабова армија, које оснивају стручне војне картографске установе.

Године 1876. при Главном генералштабу Српске војске формирано је Географско одељење, прва институција за топографски премер и картографију намењену за војне сврхе. Најзначајније и најобимније дело Одељења била је „Генералштабна карта Србије“ у размери 1: 75 000 на 94 листа, која је израђена на основу топографског премера у размеру 1: 50 000 (1881-1892).



Сл.3. Граница Бујуклић Ада

На основу ове карте израђене су две генералне карте у размери 1: 200 000 и 1: 250 000, чиме је заокружен циклус топографских карата, за које је Ј.Цвијић написао да представљају „засебан период у развоју картографије о Србији“ (Вемпф М., 2007).

Непосредно пред Балканске ратове, Географско одељење са начелником С. Бошковићем и официрима школованим у Санкт Петербургу, израдило је топографску карту Старе Србије и Македоније, 1: 150 000, у 5 боја. Одељење је прикупило и географске, топографске, геодетске, статистичке и друге податке. Након Првог светског рата картографска ситуација у Србији је била тешка јер је скоро сав материјал пропао. Формирањем Војногеографског института 1920. године омогућено је стварање јединствених мрежа триангулације и нивелмана за целу територију земље. Тако су топографски и катастарски радови и израда карата и планова дали предност инжењерској картографији а такође и геолошкој картографији (Радосевић Н., 1974). Картографска делатност ван Војногеографског института ограничавала се на

географске карте и атласе појединаца. Није постојала ниједна цивилна установа која би се бавила већом и комплекснијом картографском делатношћу (Радошевић Н., 1974).

Дигитална транзиција савремене српске картографије

Пишући о свету у 21 веку, М.Вуд (Wood М., 2001.) тврди да нема будућности без картографије. Карте представљају једну од основа наше цивилизације. ”Човек је измислио карту да би могао држати свет у својим рукама” (*L' Atlas du Monde diplomatique*, 2006). Развој и брзо ширење информационих и комуникационих технологија утицао је на промену прикупљања података а у великој мери и на производњу, дистрибуцију и коришћење карата. Овај нови прелаз у картирању назван је „дигитална“ транзиција (Иконовић В., Живковић Д., Ђорђевић А., 2011). Моћна компјутерска графика, паметни мобилни телефони и уређаји, омогућују изражајну и интерактивну геовизуелизацију. Технологија ГИС-а данас представља савремено технолошко окружење за решавање проблема управљања простором. У ери технолошке револуције аналогне карте све мање се примењују јер их замењују дигиталне. Промене нису само у процесу израде карте већ и у примени, јер је савремена технологија незаменљива у интерпретацији картографског садржаја. Све већа могућност интерактивности на web-у, тзв. демократизација картографије, охрабрује све већи број људи да искористи своје картографске способности. Они постају корисници картографије, а не само корисници карата које су други израдили (Wood М., 2001).

Упоређујући достигнути степен развоја наше картографије са земљама у окружењу, може се констатовати да је њен положај у самом врху, без обзира на све проблеме које је прате. Иако се развијала под тешким условима, картографија Србије хватала је корак са другим земљама, пратећи циљеве Европске уније, а један од њих је развој информатичког друштва (Živković D., Pavlović M., Valjarević A., 2012).

Савремено друштво захтева квалитетне информације о простору за оптимално управљање, ефикасно решавање и континуирани развој Геоинформације данас представљају кључни елемент у процесу доношења одлука, за оптимално управљање ресурсима, размену података, комуникацију и одржив развој. Развој технологије доприноси да геоинформације постану обавезни елемент савременог друштва. Технологија ће достићи пун потенцијал када јавна управа одлучи да повећа приступ ка географским информацијама кроз инфраструктуру просторних података (Живковић Д., Јовановић Ј., 2010).

Национална инфраструктура геопросторних података – НИГП, (енг. National Spatial Data Infrastructure – NSDI), представља интегрисани систем геопросторних података, који омогућава корисницима да идентификују и приступе просторним информацијама добијеним из различитих извора, од локалног, преко националног до глобалног нивоа, на свеобухватан начин. Просторне информације уједињене у заједничку инфраструктуру обезбеђују мноштво могућности за унапређење јавних сервиса, онемогућавајући дуплирање и неконзистентност података (www.geosrbija.rs).

Републички геодетски завод, уз подршку норвешке агенције за картографију и катастар Статенс Картверк, започео је иницијалне активности на успостављању инфраструктуре просторних података у Србији у складу са европским иницијативама и тенденцијама. Подршка је заснована на успешним искуствима постигнутим у Норвешкој на оснивању и развоју инфраструктуре просторних података Digital Norway.

У Србији је основном државном картом покривено само 42% територије, а већина картографских података у аналогној технологији је застарела и потиче из периода од педесетих до осамдесетих година прошлог века. Пројекат “Развој

капацитета за израду дигиталне основне државне карте у Републици Србији” је донација Владе Јапана и реализован је на основу Споразума о техничкој сарадњи између Владе Републике Србије и Владе Јапана, а имплементиран је у периоду од новембра 2009. до марта 2012. Да би се постојеће стање поправило Републички геодетски завод и Јапанска агенција за међународну сарадњу потписали су уговор о реализацији пројекта "Развој капацитета за израду дигиталне основне државне карте у Србији". Пројекат омогућава свим грађанима да лако и брзо добију квалитетне и ажурира картографско-топографске информације. Пројекат помаже свим заинтересованим корисницима, а њих има у најразличитијим секторима, од министарстава, локалних самоуправа, до предузећа и организација које се баве грађевинарством, просторним планирањем или туризмом. Пројекат је створио услове да се ажурира и дистрибуира основна државна дигитална карта у размери 1:5000 и 1:10000. То је први корак ка потпуној дигитализацији свих топографско-картографских података и формирању базе података (www.rgz.gov.rs).

Војногеографски институт, у настојању да одговори захтевима Војске Србије и других корисника геотопографских материјала у форми погодној за рачунарску обраду, извршио је превођење постојећег размерног низа топографских и прегледнотопографских карата издања ВГИ у дигитални-растерски облик. Скенирање размерног низа извршено је по листовима карата, који су затим геореференцирани, односно уклопљени у државни координатни систем, чиме је створена могућност њиховог коришћења на рачунару. Војногеографски институт је јула 2006. године почео пројекат израде Дигиталне топографске карте 1:250 000 (ДТК250). Потребе за израду ове карте настале су као резултат успостављене сарадње ВГИ и геодетске службе ВС са сродним установама и службама ОС држава чланица НАТО и Партнерства за мир (Чешка, Немачка, Италија, Мађарска...). Средином 2007. године је завршен комплетан вектор који за циљ има да се изради Топографска карта 1:250 000 по важећим међународним стандардима у дигиталном облику, применом ГИС технологије. Израду ДТК250 прати изградња ГЕО-базе података (GDB) Топографске карте 1:250 000 (ТК250) у дигиталном облику, која у себи садржи податке у векторском формату и референтне алфа нумеричке податке, на основу које је могуће реализовати картографску продукцију ТК250 у варијантама за копнене и ваздухопловне снаге Војске. Међународни стандарди се примењују како у процесу израде ГЕО-базе података тако и у процесу генерисања варијанти ТК250 (модел података, симболија, картографски дизајн и редакцијска решења). Израда ове карте обезбеђује и компатибилност размерног низа наших топографских карата са размерним низом топографских карата НАТО, као и дистрибуције података у дигиталној форми (www.vgi.mod.gov.rs).

Дигитални ортофото поседује све мерне квалитете као и било која конвенционална геодетска подлога. Посебан квалитет је што се он врло успешно може комбиновати са осталим садржајем, било да се ради о подацима у векторском или растерском облику. Ортофото карта Београда, као производ дигиталне картографије, настала је комбинацијом дигиталног ортофотоа и плана града. Као подлога коришћен је ортофото за подручје града Београда израђен у оквиру CARDS програма Европске уније на основу аерофотограметријског снимања у пролеће 2008. године. На карти су додатно приказани значајнији објекти, трасе и имена улица, кућни бројеви на почечима и крајевима улица и на раскрсницама.



Сл.4 Ортофото карта Београда доступна је за преглед на иницијалном геопорталу

Основне информације о могућностима градње на одређеној локацији (намена површина, дозвољене спратности по блоковима, инфраструктурна опремљеност, бруто грађевинске површине и сл.) често су доступне само запосленима у надлежним институцијама и општинским службама. Прменом ГИС алата базираних на Интернет технологији унапређује се организација и ефикасност градске администрације. На пример, активности на стварању Географског информационог система Града Шапца започеле су 2005 године, а у октобру 2006. године Географски информациони систем у општини Шабац почео је да функционише (www.sabac.rs). Убрзо су направљене апликације за WEB кориснике "Туристичка карта Шапца" и "ПДР Северозападна радна зона у Шапцу", а у првој половини 2008. године и апликација ГП Шапца - Јавни увид. Постављањем наведених апликација на WEB омогућено је грађанима да користе један део података којима располаже општина али и да се по први пут у Србији омогући јавни увид у један урбанистички план. Архитектура ГИС-а општине Пирот заснива се на web технологији и концепту дистрибуираних база података, имплементацији IT, ISO/OGC и националних стандарда, концепту отворености и интероперабилности, као и могућност даљег ширења, Формирање MAN комуникационе инфраструктуре за повезивање свих значајних институција и установа града Пирота за потребе општинског ГИС-а, али и за све друге информационе системе општинских институција и установа. Смањено ангажовање запослених у Општинској управи, SKN Пирот и другим институцијама и установама које користе општински ГИС, дигитална технологија омогућиће ефикаснију размену информација између општинских и других институција и установа. Заинтересованим корисницима (институције, установе и грађани) биће омогућен приступ подацима општинског ГИС-а (web ГИС сервисима) подаци о некретностима, комуналној инфраструктури итд (www.pirots.rs).

Картографија у Србији мора се развијати у корак са картографијом у свету, чији је мото "Могућности картографског сазнања у мењању света". Актуелне теме светских картографских проучавања и саопштавања на међународним скуповима су: Теорија картографије, Картографске пројекције, Дигитална картографија и ГИС, Картографија и Интернет, Картографски дизајн и продукција, Образовно-васпитни значај картографије, Поморска картографија, Национални и регионални атласи, Електронски атласи, Тематска и мултимедијална картографија, Виртуални модели, визуелизација, анимација у картографији, Историјска картографија, Картографија планина, Туристичка картографија, Картографија планета, Истраживање и развој - нови производи и картографски системи, Картографија и пропагандно-рекламне активности, Карте

у медијима, Картографија и статистика, Катастарске карте, Тродимензионалне карте, Нови концепти картографских симбола, Простор и време у ГИС-у, Топоними итд. (ICA News, Internet edition).

Проблем развоја картографије у Србији и суседним земљама је што не постоје школе или студије за образовање картографа. Знања се стичу на основним, мастер и докторским студијама географије или геодезије (Живковић Д., 2006 Тара). Такође, не постоји ни закон о картографији, који би правно уредио ову важну област.

Резиме

Корени картографије су у далекој прошлости, али је она наука будућности. Последњих двадесет година картографија је доживела интензиван развој због своје интердисциплинарности и могућности процесирања просторних података развојем и применом рачунара. Развиле су се нове дисциплине као споне грана геонаука, које не воде даљој диференцијацији већ њиховој интеграцији. Развој картографске мисли у свету, нејединствен став о предмету изучавања картографије, терминологија и класификације, одразио се и на развој картографије у Србији. Неповољна друштвена збивања и слаба материјална основа су успоравале развој картографије. Картографија у Србији мора се развијати у корак са картографијом у свету, чији је мото: "Mapping approaches into the changing world". Даљем развоју наше картографије допринеће боље организовано школство, опрема, струковно удружење, стручно-научни скупови, учешће на међународним картографским конференцијама, сређено законодавство у области картографије и примена резултата магистарских и докторских теза.

Једна страна технолошког напретка су портали, базе података, електронски сервиси итд., а с друге стране битан је ниво образовања корисника и њихова могућност коришћења велике количине архивираних података. Зато је потребно да се и образовање усмерава у правцу нових технологија, у складу са стандардима образовања Европске уније, али и правна регулатива у овој области.

Литература

- Радојчић Н.(1927): Географско знање о Србији почетком 19 века, Посебно здање СГД, св.2, Београд.
- Цвијић Ј.(1897): Трагови старих глечера на Рили, Глас СКАН LIV, Београд
- Марковић М.(1978): Географска библиографија Југославије од почетка 16. века до 1970 године, Посебна издања ЈАЗУ, Разред за природне знаности, Загреб
- Петровић Д.(1997): Српска географија XIX века, *Флогистон*, Музеј науке и технике, Београд
- Радошевић Н.(1974): Преглед историје картографије југословенских земаља, Картографија, Војногеографски институт, Београд
- Текелија С.(1966): Описаније живота, Просвета (Прво издање у Летопису Матице српске, књ.119, 1876), Београд
- Шкаламера Ж. (1991): Картографија Србије и југословенских земаља од почетка XVI до краја XIX века Србија и суседне земље на старим географским картама, Галерија САНУ, 70, Београд
- Петровић Д., Живковић Д. (1985): Цвијићев допринос развоју тематске картографије, *Зборник радова Института за географију*, св.32, стр.121-122.
- Цвијић Ј. (1909): Језерска пластика Шумадије, *Глас СКАН LXXIX*, Београд
- Вемич М.(2007):Картографија Србије у XX веку, *Зборник радова Географског института „Јован Цвијић“, САНУ*, бр.57, Београд,стр.407-415
- Wood M.(2001): The 21th century world- no future without cartography, *Journal of Geospatial Engineering* 2
- Živković D., Pavlović M., Valjarević A. (2012): Gis Technology Role in the Development and Integration of Serbia, 4th International Conference on Cartography and GIS, *Proceedings vol.1, International cartographic association, Bulgarian cartographic association and University of architecture, civil engineering and geodesy*, 2012, pg. 67-75
- Живковић Д.,Јовановић Ј. (2010): Место картографије у ГИС-у и другим просторним системима, *Зборник радова са међународног научног скупа „Територијални аспекти развоја Србије и суседних земаља“, Универзитет у Београду, Географски факултет, Београд,стр. 601-609*
- L' Atlas du Monde diplomatique, (2006), Paris,

Иконовић В., Живковић Д., Ђорђевић А. (2011): Значај визуелизације у картографској комуникацији, *Гласник Српског географског друштва*, свеска ХС1, број 4, Београд, стр.159-171

Живковић Д. (2006): Картографија- системски принцип проучавања простора, Научни симпозијум „Србија и савремени процеси у Европи и свету“,Тара.

www.nb.rs/collections

www.mgb.org.rs/sr/stalne postavke

www.geosrbija.rs

www.rgz.gov.rs

www.vgi.mod.gov.rs

www.sabac.rs

www.pirot.rs

SERBIAN CARTOGRAPHY – FROM ENGINEERING TO DIGITAL

DRAGICA ŽIVKOVIĆ*

Belgrade University- Faculty of Geography, Studentski Trg 3/3, 11000 Belgrade, Serbia

Abstract: Today's territory of Serbia early appeared on geographical maps as it was a direct result of its territory in relation to the centres of the ancient Greek and Roman civilizations. However, cartographic displays have long been scarce and uneven. Serbia's separation from mainstream European cartography has affected its inaccurate displays, taking over data from old maps and relying on chronicles. This is why Serbia's displays on maps and its cartographic heritage have to be observed dualistically, simultaneously as European cartographic displays of Serbia and Serbian cartography.

Key Words: cartography, maps, engineering, heritage, digital

Introduction

Serbia's turbulent history in the present day Serbian territory has had a great impact on its entire development. These have been historical, economic and political conditions that have affected Serbia's cartographic development. Serbia was pillaged by The Normans, the Hungarians, the Crusaders, and the Byzantines. For nearly five centuries, it was under the rule of the Ottomans. European powers, especially Austria, waged numerous wars against Turkey. These were the Serbs that were its allies, who paid a great price for making peace between Austria and Serbia, being left to Turkish retribution.

Geographic and cartographic data on Serbian lands at the end of the eighteenth century could be found as fragmented chronicles of Serbian clerical figures. History by archimandrite Jovan Rajic was a great work and the first serious attempt of showing South Slavic history in its entirety as comparative to the history of the neighbouring nations. Contrary to prior chronicles, which had begun with church history and which had interpreted events and social systems as part of Divine Providence, his history started with the earlier destiny of the Slavs, and while he described the events and the social systems, he greatly relied on written documents and critical observations. Along with History, Rajic gave two maps; the map of Scythia, the ancient Slavic motherland, and the Pannonia and Illyria map because of the Serbs and the South Slavs in general. He had taken both maps from the Atlas of Jovan Tomka Saski. – These maps were made by Zaharije Orfelin... the Serbs stood a chance for the first time, in History by Rajic, of seeing the maps of the lands in which they had lived and in which they had settled permanently. The maps came as a result of the cooperation among Saski, Zaharije Orfelin and Rajic. From these maps, the initial images of Slavic and South Slavic maps got instilled into the minds of the majority of the Serbs." (Radojic N., 1927).

Zaharije Stefanovic Orfelin (1726-1785) is thought to have been the most important cartographer and founder of Serbian cartography. He designed the maps relying on the Russian and German sources.

Prior to the 19th century, Serbia, in geographical terms, was an almost unknown land with a meager, incomplete, unreliable and inaccurate knowledge. "By the way, geography

* E-mail: dragica@gef.bg.ac.rs

The paper presents the results of the project 176008 financed by the Ministry of Education and Science of the Republic of Serbia

for geography's sake was a thing rarely to be dealt with seriously. Geography was merely a supportive discipline of history so it was only dealt with by historians." (Radojic N., 1927). The Serbs latent resistance against the Ottoman Empire broke out near the beginning of the 19th century, along with the First and the Second Uprising. Not only was it a national revolution, but it also was a social revolution, which paved Serbia's way to joining European development courses. Further development had an impact on economy, education, culture and art. Young people got their education in European metropolises, from which they brought new knowledge and systems of values. The early nineteen Serbian Revolution period was a dramatic, internationally complicated one, finding itself in the middle of the European powers clash vortex. One of the first works concerning cartographic development embraces a discussion by Anta Aleksic called Serbian Cartography and Geography Building Material, published in the 1883 Nikola Cupic annual edition. A detailed outline of geographical acquisition of Serbia and Serbian lands from the Middle Ages until the beginning of the nineteen century, with a view of all major maps was made by Nikola Radojic (Radojic N., 1927). In the last decade of the 19th century, Jovan Cvijic founded the first reference publication for updating geographic and cartographic bibliography called Balkans Bibliographic Outline, not only a source of the current day cartographic publications but also, with their help, Balkans cartographic history (Cvijic J., 1892-1905). In his work Yugoslav Geographic Bibliography from 16th Century up until 1970 (1978), Mirko Markovic gave the complete map bibliography of Serbian lands.

Serbia's Cartographic Heritage

The development of theoretic thought and practice has also to be followed as a reflection of cartographic development in the world. Serbia's separation from the trends of European cartography has affected its inaccurate displays by taking over old data maps and by relying on chronicles. This is why Serbia's display on maps has to be observed dualistically, simultaneously as cartographic displays of Serbia and Serbian cartography.

It is the 19th century that matters for views on Serbia. The issue of Turkey along with its possessions was a constant matter of interest for Austria, France and Russia. The centre around which Serbian land data gathered was Vienna. These were the Austrian military authorities that had the most embracing and the most accurate data on Serbia and Serbian lands. In the year 1820, a study on Serbia Uber Serben by captain Adam von Weingarten emerged, in which a map of Serbia had been made out of momentous data of the Vienna military authorities. The map was good at showing the rivers and roads, being most reliable in terms of orography and nomenclature (Radojic N., 1927). A critical approach to the Weingarten description of Serbia was addressed by Vuk Stefanovic Karadzic. He indicated the presence of distorted geographical terms, major places dropped out and their inaccurate location. According to Vuk Stefanovic Karadzic Serbia's administrative division was good for nothing. Following Karadzic's display the map was corrected and reappeared in 1829 as a supplement to the book Die Serbische Revolution by L Ranke. According to some quotes, the map was used for determining Serbia's frontiers. On recognizing Serbian autonomy in 1830 cartographic works were performed by Russian officers. Following their recordings, a 1:168 000 map of Serbia was made.

When in 1804 the First Serbian Uprising broke out, signalling the fight for liberation from the Turks, a work by Pavle Solaric "New Civil Geography" came out in Venice. It was the first geography book in the Serbian Language. It was published in two volumes, supported by an atlas of 37 maps. In the atlas Serbia was shown on a map of the entire Balkans peninsula. It was of a small proportion so that apart from the central bill and the frontiers nothing else was seen. The First Serbian Uprising awakened patriotic feelings in all the Serbs outside Serbia. As an aid to the Serbian Uprising, Sava Popovic Tekelija

released the first Serbian Map of the Serbian Lands, Geography of Serbia, Bosnia, Dubrovnik, Montenegro and Neighbouring Parts. (Tekelija S., 1876). He copied his map from a German map by Sic from 1788. "That was a map example which emerged as a result of compiling different predominantly low efficient maps. It is no wonder that there are three towns called Kragujevac (Radojic N., 1927).

Picture 1. Sava Tekalija Map of Serbia

In the 40 years of the nineteenth century, Serbia got materially and culturally developed, so maps had become a state necessity. "The Map of the Principedom of Serbia" by Jovan Bugarski was released in 1845 in proportion 1:345 000, having been made in accord the Russian recordings with the topography presented by hachures. The terms seemed slightly more accurate, yet the map basis and orography are completely wrong. "It was good, neat and nice, especially in coloured examples, it had a highly positive effect in professional reading wit even foreign map makers of Serbia and our lands drawing on it" (Skalamera Z., 1991). A less accurate "Map of Serbian Princedom" was by Jovan Milenkovic in 1850 in proportion 1: 300 000, using the sketches of Russian captain Kocebev. It was used for nearly 50 years. A map of Serbia for military needs was made by headquarters major Lj Ivanovic in 1869 in proportion 1:500 000.

Jovan Cvijic contributed a lot to cartography by showing the results of his own field scientifically exploratory studies on his own maps. All the maps by Cvijic have been acknowledged as works of science. The list of the works by Cvijic comprises 57 titles of both maps and atlases and when the titles are added onto the atlas sheets, then the total number of the works exceeds 70 (Petrovic D., Zivkovic D., 1985). Out of these 22 titles are in German or in French. There is a special place for the two atlases, the Geological Atlas of Macedonia and Old Serbia with eight sheets and the lakes of Macedonia, Old Serbia and Epirus with ten maps.

The greatest number of the maps by Cvijic is related to topographic explorations, appearing as special supplements at the end of the work. According to their morphological individuality and thematic contents, they represent individual maps, whose use is not solely text related. The first thematic geomorphologic maps were published by Cvijic in 1897. The epochal discovery of pleistocene glacial topography of the mountain of Rila in Bulgaria was shown by Cvijic on a detailed geomorphologic map in ration 1: 150 000. The orographic relations are presented in nine different colours on it, with height belts from 300 metres to 2700 metres. The glacial elements are presented with five functional signs (J. Cvijic, 1897). In the study called " The Lake Plasticity of Sumadija" dating back from 1909, Cvijic supplied a morphologic map of lake surfaces (Cvijic J., 1909). Six colours have marked the areas: the Belgrade Area in light green, the Pinosava Area in light purple, the Kacer, the Brezovica and the Rudnik Zupa, three different shades of brown colours.

Near the end of the 19th century, J. Cvijic printed a map of Serbia and Montenegro for academic use. The map "signals great progress in terms of cartographic development in Serbian land and marks the beginning of the new period". It was made according to an Austrian map having been printed in the Military Geographic Institute in Vienna. In the south east map part there was a 1: 75 000 ration.

Picture 2. Cvijic's Map of Serbia and Montenegro (www.mgb.org.rs/sr/stalnepostavke)

The basic characteristic of 19 century cartography is made up of topographic maps of different rations on the grounds of topographic measurements completely based on mathematical basis. As it was a bulky work serving for military purpose, topographic map making became courtesy of the Army Headquarters, formed by professional military cartographic institutions.

In the year 1876, the Geographic Department was formed at the Main Headquarters of the Serbian Army, the first institution for topographic measurement and military oriented cartography. The Department's most resourceful and most important work was the Map of the Serbian General Headquarters in a ratio 1:75000 on 94 sheets, designed on the grounds of topographic measurements in a ratio 1:50000 (1881-1892).

Picture 3. Ada Vujklic Border

Using the frame of this map, two maps have been made in the following ratios 1:200 000 and 1:250 000, summing up the cycle of topographic maps Cvijic wrote about as representing "a special period in Serbia's cartographic development" (Vemic M., 2007)

Just before the Balkans Wars, the Geographic Department with supervisor S. Boskovic and officers educated in Saint Petersburg made a topographic map of Serbia and Macedonia: 1:150 000 in five colours. The department had collected geographic, topographic, geodesic, statistic and other data. After the First World War, cartographic situation in Serbia looked difficult with its complete material having been destroyed. With the formation of the Military Geographic Institute in 1920, what became possible was creation of the united networks of triangulation and levelling for the country's entire territory. This was how topographic and cadastral works and the map making of plans gave way to engineering cartography including geological cartography as well (Radosevic N., 1974). Cartographic work outside the military geographic institute was bound to individual geographic maps and atlases. There wasn't a single civil institution that would deal with larger and more complex cartographic work (Radosevic N., 1974).

Digital Transition of Modern Serbian Cartography

Writing about the 21st century world M. Wood (Wood M., 2001) claimed there was no future without cartography. Maps represented one of the bases of our civilisation. "Man has invented the map in order to have the world in his hands" (L'Atlas du Monde Diplomatique, 2006). Development and fast information spread and the spread of communication technologies have affected the change of updating and on a larger scale it also affected production, distribution and map use. This new cartographic transition has been labelled digital transition (Ikonovic V., Zivkovic D., Djordjevic A., 2011). Modern computer graphics, smart mobile phones and devices make possible for a more powerful interactive visualisation. GIS technology today represents the modern technological environment for solving spatial management problems. In the technological Revolution era, analogous maps are less frequently in use, being replaced by digital ones. The changes are not only in the process of map making but they are also in their application because modern technology is irreplaceable in terms of interpreting cartographic contents. An increased possibility of web interaction, the so called cartographic democratisation, encourages even more people to use their cartographic abilities. These people become cartography users, and not just map users of those maps used by others (Wood M., 2001).

By comparing the achievement development set of our cartography with the neighbouring countries, one can clearly state that is positions at the very top regardless of the accompanying problems. Despite developing under harsh conditions, Serbian cartography kept pace with other countries spreading European Union goals with computer society development being one of them (Zivkovic D., Pavlovic M., Valjarevic A., 2012).

Modern society demands good quality information on space for maximum management and an efficient way of setting Geo information continual development which today involve a key element in resource management, data exchange, communication and sustainable development. Technological development makes it possible for geo information to become necessary a modern society element. Technology will have achieved its full

development by the time public administration has decided to increase approach towards geographic information using spatial data infrastructure.

The National Data Spatial Infrastructure (NSDI) represents an integral system of geo spatial data, which allows users to identify and access spatial information obtained from different sources, starting with a local one through the national one comprehensively ending at a global one. Spatial information unites common infrastructure making it possible for a variety of possibilities for public service development, eliminating duplication and data inconsistency (www.geosrbija.rs).

The Republic Geodesic Department, helped by Norwegian cartographic agencies and cadastral agencies, has begun the initial activities for establishing the infrastructure of spatial data in Serbia in accord with European initiatives and tendencies. The support is founded on the successful experiences achieved in Norway in the field of finding and developing spatial data development (Digital Norway).

It is only 42% of the Serbian territory covered by the basic state map, whilst the majority of cartographic data in analogous technology have turned out of date, dating back to the 50s and 80s of the previous century. The project called Capacity Development for Making the Digital Basis of the State Map in the Republic of Serbia is a donation of the Japanese government realised on the grounds of the Agreement of Technical Cooperation between the government of Japan and of the republic of Serbia, implemented from November 2009 to March 2012. In order for the current state to be improved, the Republican Geodesic Department and the Japanese Agency for International Cooperation have signed a treaty on the project realisation Capacity Development for Making the Digital Basis of the State Map in the Republic of Serbia. The project makes it possible for all the citizens to obtain an update cartographic and topographic information in an easy way. It helps all the interested users, with their presence in different sectors, from ministries to local communities, including companies and organisations dealing with civil engineering, spatial planning and tourism. The project has created conditions for updating and distributing the basic state map in rations 1:5000 and 1:10000. That's the first step towards complete digitalisation for all topographic and cartographic data, forming a common database(www.rgz.gov.rs).

The Military Geographic Institute, in its attempt to respond to the demands of the Serbian Military and other users of Geo-Topographic material in a form suitable to computer processing, has executed the transformation of the current ration order into topographic and neatly topographic maps for the MGI in a digitally raster form. Scanning the ration order has been done according to map lists, which are then georeferred, that is, integrated into the state coordinate system, by means of which, a possibility has been made for them to be used on a computer. On the 1st of July 2006, the Military Geographic Institute of a 1:250000 digitally topographic map (DTM250). The needs to make this map have come as a result of establishing the cooperation between the MGI and the Serbian Military Geodesic service with the related institutions and services of Nato member states and the Partnership for Peace (The Czech Republic, Germany, Italy, Hungary...). In the mid 2007 a complete vector was finished attempting to make a 1:250000 topographic map according to the valid international standards digitally, by using GIS technology. The making of DTM250 is followed by the making of the GDB (Geographic Database) of a 1:250000 topographic map in a topographic shape, containing a vectorised format and numerical preferential Alfa data, on whose grounds it is possible to realise DTM250 cartographic production as the variations of land and air military forces. International standards are equally applied to the process of Geo database and to the process of generating DTM250 (Data model, symbology, cartographic design and editorial solutions]. This kind of map making preserves the compatibility of ration order of our topographic maps with Nato

topographic maps and their ration order, including data distribution digitally (www.vgi.gov.rs).

The digital ortophoto contains all the measure qualities including any kind of conventional geodesic support. Special quality lies in the fact that it can be successfully combined with different contents regardless of vector or rasterised forms. The Belgrade ortophoto map, being a product of digital cartography, has come as a result of digital ortophoto combination and a city plan. As a support, the Belgrade ortophoto made within the frame of the EU CARDS program following aerophotogrammetric recordings in the spring of 2008. All the major objects, thoroughfares and street names, household numbers of both street ends and beginnings and crossroads have been additionally added.

Picture 4. The Ortophoto Map of Belgrade is available for checking on the innitial geoportal

The basic information concerning the possibility of building in a particular place (designated area, the total number of storeys) is often readily available only to the employed in supervising institutions and municipal services. By using GIS tools based on Internet technology, what is made possible is organisational improvement and city administration efficiency. For example, activities leading to the creation of the geographic information system of Sabac city started in the year 2005, and in the following year the same information system in the municipality of Sabac started functioning (www.sabac.rs). Soon, Web users' applications are made called "A Tourist Map of Sabac" and "The NW working zone in Sabac", while in the first half of 2008, the application of the Sabac City Service, Public Outlook, was put into function. By setting up the applications mentioned onto the Web, what was made possible is a possibility for the citizens to use part of data manageable by the municipality and for the first time in Serbia, a public insight into an urbanist plan became available. The GIS architecture of Pirot Municipality is based upon Web technology and distributive database, by implementing IT, ISO/OGC and national standards, the concept of openness and interoperativness, with a possibility of the further spreading and forming of MAN communication infrastructure for connecting all the major institutions of the city of Pirot at the service of local GIS us, also including other information systems of municipal institutions. A decreased engagement of the employed in the municipal administration SKN Pirot and other institutions used by the local GIS, digital technology will make it possible for a more efficient exchange of information between the municipality and other institutions. The interested users (institutions and citizens) will have access to local GIS data (GIS Web Service) including data on estates, local infrastructure etc. (www.pirot.rs).

Serbian cartography has to develop in accordance with world cartography, whos motto is the Possibility of Cartographic Discoveries in Changing the World. The current issues of cartographic world teaching and announcements made in international summits are Cartographic Theory, Cartographic Projects, Digital Cartography and GIS, Cartography and the Inter net, Cartographic Design and Production, Educational Importance of Cartography, Maritime Cartography Issues, National and Regional Atlases, Electronic Atlases, Thematic and Multimedial Cartography, Virtual Models, Visualisation, Cartographic Animation, Historical Cartography, Mountain Cartography, Tourist Cartography, Planetary Cartography, Exploration and Development- New Products and Cartographic systems, Cartography and Commercial and Propaganda Activity, Maps in the Media, Cartography and Statistics, Cadastral Maps, 3D Maps, New Concepts of Cartographic Symbols, Space and Time in GIS tools, Toponyms etc. (ICA, News, Interned Edition)

Conclusion

The roots of Serbian cartographic development are in the distant past, but it is a science of the future. Over the past twenty years, cartography has been under intense development because of its interdisciplinary character and the possibility of processing special data through development and computer use. What has become development is new disciplines as joined branches of geoscience, which don't lead to further differentiation but to their integration. The development of cartographic thought in the world, and unanimous attitude on the subject of cartographic investigation, terminology and classification has made an impact on cartographic development of Serbia. The unfavourable social events and weak material funding have slowed down cartographic development. Cartography in Serbia needs to be developed in accordance with the cartography of the world whose motto is Mapping Approaches the Changing World. A better organised educational system will lead way to the further development of our cartography, including the factors such as equipment, professional associations, professional and scientific summits, participation at International cartographic conferences, orderly legal system in the domain of cartography and the use of master and PHD theses result.

One effect of technological development is portals, databases, electronic services etc., while, on the other hand, what matters is users' educational level and their possibility of great amount active data storage. This is why it is needed for education to be directed at new technologies in accordance with EU educational standards and legal regulations in this field.

References

See references on page 9.

