

## АСТРОНОМСКИ И ГЕОДЕТСКИ РАДОВИ БЕЧКОГ ВОЈНОГЕОГРАФСКОГ ИНСТИТУТА У КНЕЖЕВИНИ СРБИЈИ 1874. ГОДИНЕ

СТЕВАН РАДОЈЧИЋ<sup>1</sup>, ЗОРАН СРДИЋ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Војногеографски институт, Београд, Србија  
E-mail: stradojcic@sezampro.rs

<sup>2</sup>Војногеографски институт, Београд, Србија  
E-mail: zsrdic@ptt.rs

**Резиме:** У оквиру припрема за израду карте Европе у размеру 1:300.000, Војногеографски институт аустроугарске монархије (*k. und. k. Militär-Geographische Institut*) је, почевши од средине 19. века до 1875. године, успоставио потребну геодетску основу и на делу Европе који је био под турском влашћу, укључујући и тадашњу територију Србије. У овом раду се излажу основни подаци о овим астрономским и геодетским радовима који су на територији Кнежевине Србије извршени 1874. године.

### 1. УВОД

Током српско-турских ратова за слободу и независност 1876-1878. године, српски официри су се служили Генералном картом Европе у размеру 1:300.000 коју је бечки Војногеографски институт (*k. und. k. Militär-Geographische Institut*) почео да публикује непосредно пред ове ратове. Кнежевина Србија је њеној изради дала пуну подршку, јер је не само омогућила несметан рад аустроугарских геодетских и топографских официра на својој територији 1874. године, већ им је ставила на располагање и сав картографски и топографски материјал, на основу којег је 1869. године састављена тзв. Ивановићева<sup>3</sup> карта Србије 1:500.000. Зато је ова аустријска карта била веродостојна и имала добру геометријску тачност, сагласно размеру.

---

<sup>3</sup> Љубомир Ивановић (1836-1879); карта је настала на основу војничког снимања терена Хосардовом бусолом који су, по тадашњим окрузима, извршили штабни официри. То је прва српска карта која није давана у јавност.

Међутим, када је Српска војска током ратова 1876–1878. године прешла јужне границе Кнежевине, уочене су велике разлике између садржаја карте и стања на терену, што је последица чињенице да су на тим територијама, које су биле под непосредном турском влашћу, Аустријанци податке морали прикупљати кришом. Уочивши то, начелник Оперативног одељења Врховне команде, потпуковник Јован Мишковић (1844-1908), наредио је српским официрима да сваки слободан тренутак током примирја и предах користе да премере што већи део поседнутих територија, како би Српској војсци, у случају изнуђеног повлачења, остали барем тачни и веродостојни топографски подаци.

Тај разноврсни топографски материјал, рађен у облику крокија, скица и итинерера у различитим размерима и по различитим кључевима, у потпуности је био ослоњен на астрономске и тригонометријске тачке које су геодети бечког ВГИ успоставили као основ за своју Генералну карту. Након ратова и стицања независности, Географско одељење Главног генералштаба (данашњи Војногеографски институт Војске Србије) је од бечког ВГИ добило координате коришћених астрономских и тригонометријских тачака, током рата прикупљен топографски материјал свело на размер 1:300.000 и саставило посебну карту, карту *Слив Јужне Мораве – Средњи део*. Ова карта помало необичног назива приказује територије које су Кнежевини Србији присаједињене одлукама Берлинског конгреса 1878. године и представља својеврсну допуну аустроугарске Генералне карте, са којом дели исту геодетску основу и исти размер.

Иначе, ова карта је у националној картографији значајна по томе што је то прва карта нашег Војногеографског института, настала као својеврсан тест оспособљености тек устројене фотолитографске радионице за штампање карата, на самом крају трогодишњих припрема (1878-1881) за премер Кнежевине Србије у размеру 1: 50.000 и израду и штампање 95 листова *Бенералштабне карте Краљевине Србије* у размеру 1: 75.000.

Премер у размеру 1:50.000 који је започео 1881. године, такође је почивао на астрономским и тригонометријским радовима бечког ВГИ извршених 1874. године. Иако су већ следеће године за геодетску основу премера узете тачке руске триангулације положене дуж српско-бугарске границе, аустријске тачке одређене 1874. године су задржале одређени значај, јер су коришћене за контролу премера.

Са историјског аспекта, астрономска и геодетска мерења која су на територији Србије 1874. године извршили стручњаци бечког Војногеографског института имала су, у основи, епизодни карактер. Она нису пресудно утицала на развој геодезије и астрономије у Србији, нити су имали широку и/или трајнију примену. Ипак, они су део наше историје и то оне која је слабо или нимало документована, а тиме интригантнија и изазовнија, јер се могу поставити многа питања на која се не може одмах ни лако одговорити: у чему се тачно састоје ти радови, на којим су тачкама извршени, ко их је предузео и чиме, итд. Трагајући за тим одговорима,

коришћена је и непубликована грађа, тако да се одређена сазнања до којих смо дошли овде саопштавају први пут.

## 2. ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ЕКИПИ И МЕРЕЊИМА

По претходном одобрењу српске владе, у Београд је 13/25. априла 1874. године дошла екипа аустријских официра, којој је на челу био капетан Р. Штернек (*Robert Daublesky von Sterneck*, 1839-1910), доцнији генерал и доктор наука. Осим Штернека, који је био задужен за астрономска и геодетска мерења, у овој екипи су били још и капетан А. Тума (*Anton Tuma von Waldkampf*, 1842-1912), капетан Л. Роскијевић (*Ludwig Roszkiewicz*, 1831-1902) и поручник Ј. Брех (*Josef Bruch*), задужени за топографско снимање и војни опис терена (Радошевић, 1994).

Да ли је са њима било још официра царског и краљевског Војногеографског института (*Kaiserlich-Königliches Militär-Geographisches Institut*) из Беча, у овом тренутку није познато. Њима је била придодата група српских официра, на челу са капетаном Радованом Милетићем (1844-1925), а међу њима је био и капетан Јован Д. Прапорчетовић (1843-1903).

Добијени картографски и топографски материјал којим је располагала Српска војска и присуство српских официра који су добро познавали територију, умногоме су олакшали задатак аустроугарске екипе. До 4/16. јула 1874. године када су напустили Србију (Радошевић, 1994), они су стигли да обиђу скоро сваку важнију тачку, од насељених места и планинских врхова, до утока већих река и значајнијих раскрсница. Поред већег броја итинерера и крокија, астрономским опажањем су одредили око 70 тачака, а триангулацијом око 130. На пет тачака су извршили магнетна опажања, а висине су одређене на око 190 станица, са којих су потом висине одређене за још око 1.000 тачака.

Добијени картографски и топографски материјал којим је располагала Српска војска и присуство српских официра који су добро познавали територију, умногоме су олакшали задатак аустроугарске екипе. До 4/16. јула 1874. године када су напустили Србију (Радошевић, 1994), они су стигли да обиђу скоро сваку важнију тачку, од насељених места и планинских врхова, до утока већих река и значајнијих раскрсница. Поред већег броја итинерера и крокија, астрономским опажањем су одредили око 70 тачака, а триангулацијом око 130. На пет тачака су извршили магнетна опажања, а висине су одређене на око 190 станица, са којих су потом висине одређене за још око 1.000 тачака.

Српски официри који су били у њиховој пратњи, искористили су ову прилику и током радова одређивали висине анероидима (холостерицима). Висине су одређиване у односу на Саву код Београда, "код мале пијаце", месту за који је раније одређено да има висину 90,0 m над Црним морем.



Слика 1. *Robert D. von Sterneck* (1839-1910)

Осим висина 244 тачака, одређени су и профили појединих путева по Србији и пад неколико река.



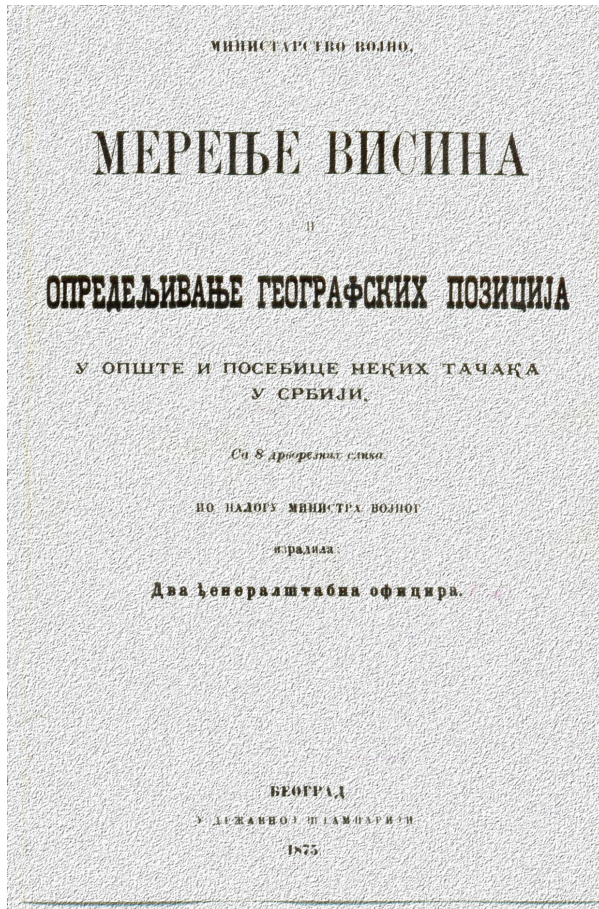
Слика 2. Радован Милетић (1872.) и Јован Прапорчетовић (1898.)

Милетић и Прапорчетовић су резултате ових радова на одређивању висина објавили 1875. године у књизи *Мерење висина и одређивање географских позиција у опште и посебице неких тачака у Србији*, у којој, се, међутим, не спомињу аустријски радови и резултати (осим што се на једном месту наводи пример одређивања географске ширине Ћуприје, са подацима за које Милетић каже само да их је добио "од поштованог капетана аустријског господина Штернека").

Њих двојица (Милетић и Прапорчетовић) су одмах по свршетку ових радова као државни потомци упућени у бечки ВГИ на једногодишње геодетско школовање и тиме постали наши први геодетски школовани официри (Милетић је каријеру завршио као пуковник, а Прапорчетовић као почасни генерал; обојица су били на челу Географског одељења<sup>4</sup> и били министри војни<sup>5</sup>). Пошто су наведену књигу објавили одмах по свршетку специјализације у Бечу, свега годину дана након аустријских радова у Србији, јасно је да у њој описују управо оне методе мерења и поступке рачунања којима се служила и Штернекова екипа и у том смислу она је драгоцен и поуздан извор за разумевање аустријских радова у Србији 1874. године.

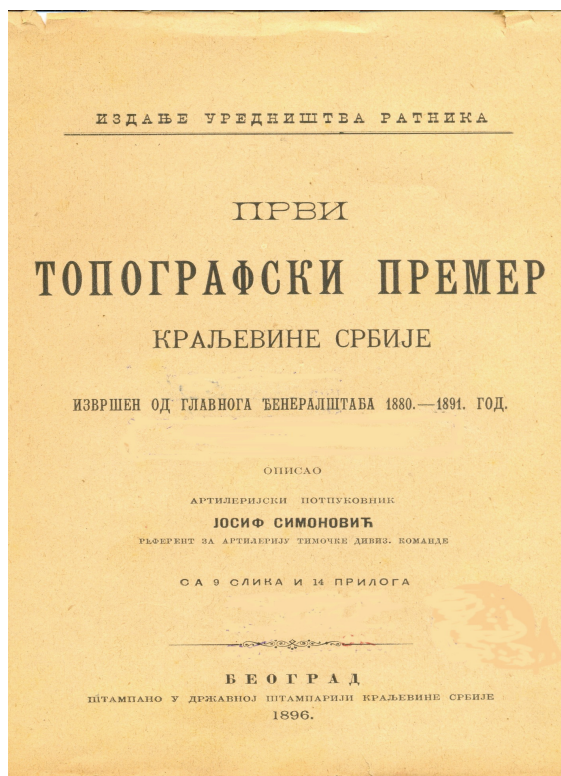
<sup>4</sup> Прапорчетовић 1878-1882, Милетић 1882-1889.

<sup>5</sup> Милетић 1891, Прапорчетовић 1891-1892.



**Слика 3.** *Насловна страна Милетићеве и Прапорчетовићеве књиге*

Иначе, о томе да је бечки ВГИ вршио ове астрономске и геодетске радове на територији Србије нема података из времена када су они планирани или реализовани. Тек двадесетак година након њихове реализације, спомиње их Јосиф Ђ. Симоновић (1849-1901), у књизи *Први топографски премер Краљевине Србије : извршен од Главнога ђенералштаба 1880–1891. године* (Београд, 1896). Додуше, Симоновић није у свему конзистентан: у једном делу књиге (на страни 6) наводи да су аустријски радови на целом Балканском полуострву трајали од 1870. до 1872. године, а у другом (на страни 24) да су трајали, такође на целом Балкану, од 1872. до 1874. године.



Слика 4. Насловна страна Симоновићеве књиге

Међутим, он је о овим радовима писао успутно, у делу у којем је описао проблеме са којима се Географско одељење сусретало током припрема за (први) топографски премер Србије, у којима је и он учествовао. "Географско одељење није имало средстава, а према задатку да се премер што пре изведе, није било ни времена, да независно и самостално положи основ за премер, онако како то захтева систематичан премер државе. За то смо били упућени да се у погледу на тријангулацију послужимо туђим радовима" - записао је Симоновић враћајући се у 1880/81. годину. Елаборирајући те туђе радове на које се српски премер могао ослонити, он на прво место ставља "тријангулацију" бечког ВГИ, наводећи пар података о овим радовима: да Аустријанци нису на нашој територији вршили мерење основица (базиса), да је наш Главни генералштаб координате тачака које су они одредили добио 1877. и 1880. године, да тачке нису биле стабилизowane на терену (већ само сигнализане) и да је њихов опис био штур. Зато су се те тачке користиле само у првој години премера, а доцније су служиле тек за општу контролу. А онда, Симоновић неочекивано даје веома важан податак: "Списак тријангуларних тачака и њихових географских координата, по тријангулацији Аустро-Угарској, у прилогу је 6".

### 3. ДЕТАЉИ О ИЗВРШЕНИМ МЕРЕЊИМА

Доиста, у том прилогу су дати подаци за равно 200 тачака, 70 астрономских и 130 тригонометријских. Када се те тачке по координатама нанесу на карту Кнежевине Србије у време када су радови вршени, може се сагледати њихова густина и распоред (слика 5).



Слика 5. *Распоред астрономских и тригонометријских тачака*

Одмах се уочава да је астрономских тачака било 69, а не 70, јер је једна астрономска тачка (као и неколико тригонометријских тачака) изван Србије.<sup>6</sup> Такође се уочава да су астрономске тачке, за разлику од тригонометријских, распоређене релативно равномерно на територији Србије. Детаљнија анализа показује да су астрономске тачке, уз извесне изузетке, постављане дуж путева, а да су тригонометријске тачке биране на врховима планина, односно доминантним тачкама. Астрономска мерења су предузета и дуж тока Дрине, између Бајине Баште и Љубовије, као и дуж тока Пека, између Турије и Бродице.

Астрономско одређивање ширине и дужине на свим тачкама је вршено одвојено. Географске ширине су одређиване на основу зенитног одстојања Поларне звезде, а у појединим случајевима и на основу зенитног одстојања

<sup>6</sup> Број од 69 тачака наводи и Радошевић (1994).

Сунца. Географске дужине су одређиване из разлика показивања часовника (хронометра) и месног времена, одређивањем тренутка пролаза небеских тела кроз меридијан (укључујући и Сунца у локално подне). Занимљиво је да су Аустријанци дефинитивне вредности лонгитуда за територију Србије саопштавали у односу на Париски почетни меридијан, а не у односу на меридијан Фера, који је био њихов званични почетни меридијан. Мада се меридијан Фера дефинише помоћу Париског меридијана (по дефиницији, Фера се налази равно  $20^\circ$  западно од Париског меридијана), ипак се овакво аустријско поступање може сматрати знаком пажње према српској страни која се служила Париским почетним меридијаном.

Методе астрономских мерења и начин њихове обраде (укључујући и коришћене формуле), добро је описао Р. Милетић у цитираној књизи из 1875. године. Иако се у самој књизи то не наводи експлицитно, чињеница да је књига написана непосредно након његове геодетске специјализације у Бечком Војногеографском институту (на коју је упућен одмах по завршетку теренских радова Штернекове екипе у којима је и сам учествовао), не оставља простор за другачије тумачење.

Тригонометријске тачке су одређиване пресецањем са астрономских тачака (*пресецање назад*), ка њима (*пресецање напред*) или, у највећем броју, комбиновано. За ове операције, осим мерења углова (опажања праваца на терену), били су потребни и азимути, који су на неким тачкама мерени, а за неке рачунати на основу географских координата. Према неким подацима (Kovács и Timár, 2009), на појединим тачкама на којима су мерени азимути на поједине планинске врхове, мерени су и елевациони углови, што је доцније коришћено за израду панорамских цртежа (скица).

Висине су одређиване барометријским нивелманом. Метод мерења и начин обраде детаљно је описао Ј. Прапорчетовић, коаутор књиге *Мерење висина и одређивање географских позиција у опште и посебнице неких тачака у Србији*.

У овом тренутку остаје неутврђено којим су се инструментима служили аустријанци за астрономска и геодетска мерења. Имајући у виду врсту мерења, рок у којем су она извршена и прилике и услове под којима је у то доба вршен транспорт опреме са тачке на тачку, оправдано је претпоставити да су коришћени универзални теодолити, који имају најбољи однос мобилности и прецизности за ову врсту теренских радова. Ипак, не треба искључити могућност да су мерења вршена и неким мање тачним инструментима и опремом, уколико су она предузета искључиво ради израде карте у размеру 1: 300.000; наиме, што је размер карте ситнији, то је мања тачност мерења коју за њену израду треба обезбедити. Такође, треба имати у виду да изравнање мерења није вршено и да су она стога оптерећена утицајем неколико извора грешака, који кумулативно могу дати грешку положаја у износу од неколико лучних секунди.



## ЗАВРШНА РАЗМАТРАЊА

По повратку Штернекове екипе у Беч, приступљено је обради мерења која је потрајала неколико месеци. Резултати су сачувани до данас, у елаборату који се чува у Државном архиву Аустрије (*Österreichische Staatsarchiv*) у Бечу, тачније у његовом ратном (тј. војном) делу (*Kriegsarchiv*) под насловом *Astronomisch trigonometrische Ortsbestimmungen in Serbien Militär-Geographische Institut, Wien, 1874*, са архивском ознаком (ID) *Triangulierung/262*. Сматрамо да треба пронаћи начин да се елаборат копира и учини доступнијим нашим истраживачима, без обзира на већ споменуту чињеницу да се овде не ради о неким спектакуларним и за развој астрономије и геодезије у Србији преломним и пресудним радовима. Међутим, такви какви су, они ипак представљају – да парафразирамо речи Милутина Миланковића (1879-1958) – једну реч или чак реченицу у великој књизи са насловом *Развој астрономије код Срба*, чија поглавља, ево већ седми пут, и ми исписујемо овим Конференцијама.

На крају, треба приметити да скроман, готово неприметан непосредан утицај ових аустријских радова на развој наше астрономије и геодезије, не подразумева да није било и значајних посредних, колатералних последица од значаја за развој геодезије у Србији. Напротив, чудним сплетом историјских околности које нико није могао да предвиди или усмери и који уопште нису били у агенди Штернекове екипе и српских власти које су са њом сарађивале, ови радови су имали једну посредну последицу, која је доцније довела до једне друге последице, и тако редом, без претходног осмишљавања и планирања, што је у коначници ипак битно утицало на развој (војне) геодезије у Србији.

Наиме, посредна последица ових радова је упућивање Р. Милетића и Ј. Прапорчетовића на специјалистичко геодетско школовање у Беч, до којег је дошло договором аустријских и српских власти или током уговарања прихвата Штернекове екипе и стварања услова за њен рад, или спонтано, у току саме реализације мерења. Током српско-турских ратова за слободу и независност који су убрзо уследили (1876-1878. године) Милетић и Прапорчетовић су се истакли и личном храброшћу и умешношћу командовања повереним јединицама, а по њиховом завршетку, као што је раније наведено, постају начелници Географског одељења, најпре Прапорчетовић (од 1878. до 1882), а затим Милетић (од 1882. до 1889). Обојица су на тој дужности дала значајан допринос војној геодетској служби, посебно Милетић који је био и професор геодезије на Нижој и Вишој школи Војне академије, предложио и/или остварио неке, за наше услове, пионирске пројекте и објавио више стручних радова. Уз то, организацију Географског одељења је поставио на основе на којима је оно почивало све до прерастања у Географски институт (1920. године), прву установу наше војске која је у свом називу имала реч „институт“. У периоду док су они водили Географско одељење, Србија је премерена у размеру

1:50.000 и готово у потпуности завршена прва крупноразмерна и геометријски веродостојна карта Србије у размеру 1:75.000 која је послужила не само за војне, већ и за државне, привредне, образовне и научне потребе младе државе; уз повремене допуне и ажурирања садржаја ова карта је остала у употреби дуже од три деценије. Готово је сигурно да сви ти резултати не би били остварени (или барем не би били остварени са том динамиком) да та два сјајна српска официра нису упућена на школовање баш 1874. године (јер због припрема за рат и ратова то не би могли све до 1879. године), а то је, као што је наведено, у посредној вези са радовима Штернекове екипе.

Када су потом у даљој каријери постали министри војни и поново један другом предавали дужност – сада обрнутим редоследом: најпре Милетић (1891) па Прапорчетовић (1891-1892) – нису заборавили на геодезију у војсци и држави и залагали су се да неколико српских официр буде упућено на вишегодишње геодетско школовање у какву добру школу у иностранству, јер су правилно уочили да је даљи развој геодезије у Српској војсци није више могућ само ослонцем на знања и вештине које су давали Војна академија и геодетски курсеви у иностранству. Захваљујући томе, у лето 1892. године на седмогодишње геодетско школовање у Санкт Петербург је упућен инжењеријски поручник Стеван П. Бошковић (1868-1957), чијим је повратком у Србију и постављањем на место начелника Географског одељења отворено ново поглавље у историји геодезије у Србији (Радојчић, 1998). Сличним приступом и овде се може уочити посредна (и такође веома значајна) последица радова бечког ВГИ у Кнежевини Србији 1874. године.

### Литература

- Два ђенералштабна официра [Милетић, Р. и Прапорчетовић, Ј. Д.]: 1875, *Мерење висина и опредељивање географских позиција у опште и посебице неких тачака у Србији*, Министарство војно, Београд.
- Kovács, B., Timár, G.: 2009, *The Austro-Hungarian Triangulations in the Balkan Peninsula (1853–1875)*, Proceedings of the First ICA Symposium for Central and Eastern Europe 2009, Vienna University of Technology, Vienna, 911-921.
- Радојчић, Стеван: 1998, *Геодетски генерал Стеван П. Бошковић, начелник Војногеографског института*, Војногеографски институт, Београд.
- Радошевић, Н. Е.: 1994, *Снабдевање картама и организација и развој картографске делатности у Српској војсци*, недовршени рад у рукопису, Београд.
- Симоновић, Ј.: 1896, *Први топографски премемер Краљевине Србије : извршен од Главнога ђенералштаба 1880.-1891. год.*, Уредништво Ратника, Београд.

### ASTRONOMICAL AND GEODETICAL WORKS OF WIEN'S MILITAR GEOGRAPHICAL INSTITUTE IN PRINCIPALITY OF SERBIA IN THE YEAR OF 1874.

This paper gives some basic facts about the astronomical and geodetical works conducted by Military Geographical Institute from Wien in Serbia, in 1874, which were taken primarily for making a map of Central and Eastern Europe at scale 1:300.000.