

150 godina Vojnogeografskog instituta i vojne geodetske službe

SAŠA T. BAKRAČ, Vojnogeografski institut

„General Stevan Bošković“, Beograd

ORCID: 0000-0003-0211-3765

MARKO R. STOJANOVIĆ, Vojnogeografski institut

„General Stevan Bošković“, Beograd

ORCID: 0000-0002-2193-1483

ZORAN M. KRIČKOVIĆ, Vojnogeografski institut

„General Stevan Bošković“, Beograd

ORCID: 0009-0006-1509-5008

MARKO D. SIMIĆ, Vojnogeografski institut

„General Stevan Bošković“, Beograd

ORCID: 0000-0002-8762-2931

MILOŠ S. BASARIĆ, Vojnogeografski institut

„General Stevan Bošković“, Beograd

ORCID: 0009-0007-2043-5481

Pregledni rad

UDC: 358.3:528]:005.71(497.11)

355.232:528(497.11)"1876/2025"

DOI: 10.5937/tehnika2505491B

Rad sadrži pregled osnovnih rezultata Vojnogeografskog instituta i naše vojne geodetske službe od osnivanja do danas, sa akcentom na rezultate vezane za geodetsku delatnost. U uvodu su naglašene opšte informacije o društvenim i profesionalnim okolnostima kroz koje je su prolazile ova ustanova i služba. Celokupni period rada je podeljen na tri celine: period od osnivanja 1876. godine do početka I svetskog rata; period između dva svetska rata i period od završetka II svetskog rata do danas. Tokom celog perioda, Vojnogeografski institut je bio okosnica vojne geodetske službe: najpre kao Geografsko odeljenje Glavnog generalštaba Srpske vojske, 1920. kao Geografski institut, od 1923. godine kao Vojnogeografski institut, a od 2020. godine kao Vojnogeografski institut - „General Stevan Bošković“. Od 2014. godine VGI je i akreditovana naučnoistraživačak ustanova u Republici Srbiji. U formalnom smislu, vojna geodetska služba postoji od 1923. godine kada je uvedena geodetska specijalnost i posebne oznake geodetskih oficira na uniformama, nakon čega počinju da se formiraju i drugi vojni geodetski organi.

Ključne reči: *srpska vojna geodetska služba, geodetski radovi, premer, Vojnogeografski institut - „General Stevan Bošković“*

1. UVOD

Srpska vojna i civilna geodezija i kartografija do početka ratnih sukoba sa Osmanskim carstvom 1876. godine raspolagala je skromnim kartografskim materijalom i skoro bez ikakve geodetske osnove. Postojali su tzv. krokiji (provizorni crteži - skice predela izrađene jednostavnim sredstvima (olovka, šestar, mere-

njem od oka i sl) svih okruga u razmeri 1:200.000 i nije bilo moguće praviti taktičke i strategijske planove.

Za razvoj vojne, kasnije i civilne, geodezije i kartografije u Kneževini Srbiji izuzetno bila važna odluka o osnivanju Glavnog generalštaba. Prema Uredbi o ustrojstvu đeneralštaba od 5. februara 1876. godine (24. januar 1876, po starom kalendaru), formirano je Drugo odeljenje Glavnog đeneralštaba Srpske vojske, što se uzima kao datum osnivanja sadašnjeg Vojnogeografskog instituta „General Stevan Bošković“ (u daljem tekstu: VGI). Prema navedenoj Uredbi (slika 1), osnovni zadatak Drugog odeljenja bili su poslovi na premeravanju Srbije, izradi geografskih karata za vojnu potrebu i geografsko

Adresa autora: Saša Bakrač, Vojnogeografski institut „General Stevan Bošković“, Beograd, Mije Kovačevića 5

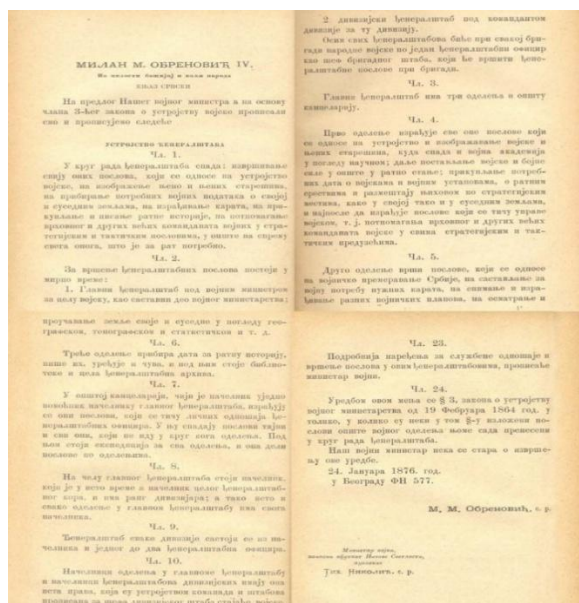
e-mail: sbakrac2017@gmail.com

Rad primljen: 27.08.2025.

Rad prihvaćen: 02.09.2025.

posmatranje i proučavanje zemlje i susjednih krajeva. Odeljenje je bilo zaduženo za premer teritorije i predstavljalo je preteču kasnijeg Geografskog odeljenja, formiranog 13. decembra 1878. godine. Kasnije, zadaci Odeljenja jasnije su definisani. Jedan od njih bio trigonometrijski i topometrijski premer Kneževine Srbije, izrada i umnožavanje karata, izrada i umnožavanja planova, slika i drugog materijala neophodnog za vojne potrebe. Od 1878. godine, započet je, više ili manje sistematski, prvi topografski premer cele tadašnje Kraljevine Srbije. Na osnovu ovog originalnog premera u razmeri 1:50.000, sastavljena je iscrpna i reprodukovana prva srpska specijalna karta u razmeri 1: 75.000, sa izohipsama na 50 m ekvidisten- cije.

U dosadašnjem postojanju, VGI je jedna od retkih ustanova koja je uspeła da prebrodi mnoga istorijska iskušenja bez većih posledica po svoj kontinuitet. Od Srpske vojske do Vojske Srbije, preko Jugoslovenske vojske, Jugoslovenske narodne armije (JNA), Vojske Jugoslavije (VJ) i Vojske Srbije i Crne Gore (VSiCG). VGI je trajao i traje kao ustanova čija prošlost nije suštinski menjana i tumačena prema vladajućim ideološkim obrascima. Istorija VGI zahvata tri veka i za to vreme postojala je u osam država, a sve vreme u Srbiji, pod deset različitih naziva. VGI je bio smešten na nekoliko lokacija, od kojih su poslednje dve u Beogradu (od 1926. godine) sledeći neprekinutu nit stvaralaštva, odricanja, rada, druženja i poštovanja [1]. Takva istorija čini ovu ustanovu i njene pripadnike ponosnim, ali i stvara obavezu i odgovornost čuvanja tradicije i zaveštanja prethodnika, koji su znali šta žele, koji su voleli ono što rade i brižljivo čuvali stvorena dela.



Slika 1 - Akt o Ustrojstvu Glavnog đeneralštaba Srpske vojske

2. PERIOD OD OSNIVANJA DO KRAJA PRVOG SVETSKOG RATA

U okviru priprema za izradu topografske karte cele državne teritorije u što krupnijem razmeru, u uslovima kada nije postojala geodetska osnova potrebna za premer, bez kadra osposobljenog za premer, Geografsko odeljenje je od 1878. do 1880. godine sprovelo pripreme i tokom 1881. godine krenulo u prvi topografski premer. Premer je rađen je u razmeri 1:50.000, poluinstrumentalno (na malom geodetskom stolu), osloncem na grafičku triangulaciju koja je na jugu povezana sa trigonometrijskom mrežom koju su razvili Rusi za potrebe nešto ranije izvršenog premera Bugarske, a obuhvatila je i pojedine astronomske i geodetske tačke koje su na teritoriji Srbije postavili Austrijanci 1874. godine, prilikom izrade svoje karte 1:300.000.

U premeru su, osim oficira Geografskog odeljenja, učestvovali i oficiri koji su se nalazili na dvogodišnjem stručnom usavršavanju u Generalštabu, kao i nekoliko dobrovoljaca iz trupe, ukupno trideset elitnih oficira, među kojima su bili i trojica budućih vojvoda (Ž. Mišić, S. Stepanović, P. Bojović), nekoliko budućih generala (M. Božanović, M. Vasić, B. Janković, M. Marinović) i nekoliko budućih ministara vojnih, ministara građevine i ministara inostranih poslova (J. Praporčetović, R. Miletić, V. Antonić, A. Mašin) itd.

Grafička metoda bila je osnovna metoda topografskog premera od 1881. godine, a korišćena je sve do 1957. godine. Zasnivala se na primeni grafičkog instrumentalnog sistema za premeravanje i kartiranje detalja na terenu, koji se sastojao od geodetskog instrumenta kipregla, geodetskog stola, merne letve, busole, razmernika, pribora za crtanje i stabilne podloge za izradu originala topografskih karata. Ova metoda oslanjala se na razvijene državne trigonometrijske mreže, lokalnu grafičku triangulaciju u postupku određivanja položaja stajne tačke za kartiranje i na snimanje detalja neposrednim merenjem rastojanja i vertikalnih uglova radi prikaza detalja i visinske predstave terena na originalima topografskih karata. Ova metoda premera predstavlja tzv. prvi tehnološki talas u topografskom premeru Srbije [1].

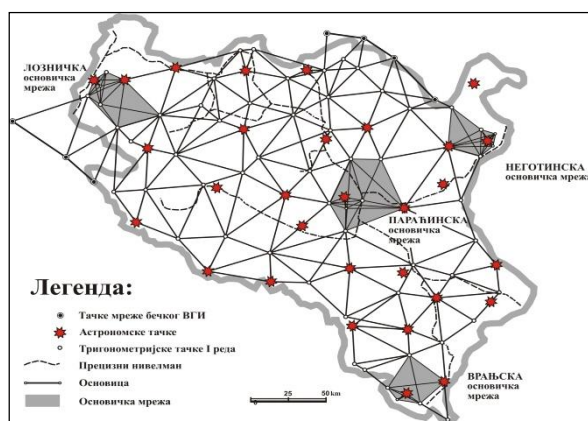
Uporedo sa premerom u razmeri 1:50.000 vršena je izrada karata na listovima koji su imali isti format kao i listovi po kojima se premeravalo, ali u razmeri smanjenoj na 1:75.000. Karta je dobila zvanični naziv Đeneralštabna karta Kraljevine Srbije 1:75.000. Izrađena je u Kasini - Zoldnerovoj projekciji i imala je ukupno 95 listova. (slika 2).

Ovaj premer nije mogao zadovoljiti sve potrebe vojske, naročito sa početkom masovnog uvođenja artiljerije u naoružanje vojske. Detaljni premer zemlje i izrada karata i planova krupnije razmere nije bila moguća bez jedinstvene geodetske osnove.



Slika 2 - Isečak lista Đeneralštabne karte Kraljevine Srbije 1:75.000-G-2 Obrenovac

Od 1899. godine Geografsko odeljenje je prebacilo je težište rada sa kartografskih na geodetske radove, radi uspostavljanja geodetske osnove potrebne za tačan, instrumentalni premer i izradu karata u razmerima 1:25.000 i 1:50.000. Od kraja XIX veka pa sve do devedesetih godina XX veka horizontalna i visinska osnova premera uspostavljane su i održavane odvojeno. Horizontalna osnova, u vidu mreže trigonometrijskih tačaka, uspostavljana je metodom triangulacije, dok je visinska osnova, u vidu nivelmanskih linija između visinskih belega – repera, uspostavljana metodom geometrijskog nivelmana. U delovima zemlje gde je teren strm i ispresecan primenjena je metoda trigonometrijskog nivelmana, kod koje se visinske razlike dobijaju na osnovu izmerenih vertikalnih uglova i poznatih (sračunatih) rastojanja tačaka. Na slici 3 punim linijama (trouglovima) prikazana je prva trigonometrijska mreža Kraljevine Srbije, a isprekidanim krivudavim linijama prva mreža preciznog nivelmana Kraljevine Srbije. Obe su uspostavljene po najstrožim naučnim principima tog vremena.



Slika 3 - Osnovni geodetski radovi Geografskog odeljenja od 1899. do 1912. godine

Trigonometrijska mreža je orijentisana na Beselovom elipsoidu metodom priključka na austrougarsku

mrežu, preko sedam tačaka u istočnoj Bosni. Sastojala se od precizno izmerenih trouglova i četiri osnovice koje su izmerene najpreciznijim termootpornim priborom – žicama od invara. Osnovička merenja realizovana su 1904. godine na četiri osnovice, prosečne dužine oko pet kilometara. Bile su to sledeće osnovice: Paraćinska, Negotinska, Vranjska i Loznička. Pre i posle merenja svake osnovice vršena je komparacija žica u Beogradu, a upoređivanje njihovih dužina vršeno je i tokom merenja, na terenskom komparatorima (dva fundirana stuba na rastojanju od 24 m), koji su uspostavljeni na svakoj osnovici. Do 1906. godine razvijena je trigonometrijska mreža I, II i III reda (ukupno oko 1.000 tačaka). Triangulacija je urađena po projektu Stevana P. Boškovića, bila je ne samo prva srpska triangulacija, nego i prva koju je jedan balkanski narod uradio vlastitim snagama, bez pomoći sa strane.

Očekivani topografski premer Kraljevine Srbije počeo je 1906. godine. Planirano je da se najpre premeri okolina svih većih gradova (garnizona) u razmeri 1:25.000 (sa ekvidistancijom od 5 m), a potom da se premeri i ostala teritorija, u razmeri 1:50.000 (sa ekvidistancijom od 10 m). Premeravanje je vršeno savremenom grafičko-tahimetrijskom metodom na geodetskom stolu. Do Prvog balkanskog rata premerena je okolina Beograda, Niša, Pirot i deo okoline Valjeva, ukupno oko 5.200 km². Neposredno pred balkanske ratove i Prvi svetski rat prekinut je topografski premer u razmeri 1:25.000. Od 1910. do 1912. godine hitno je, u sklopu priprema za rat, izvršena reambulacija (dopuna i obnova) svih sekcija karte 1:75.000 i sastavljena karta razmera 1:150.000 za deo Stare Srbije i Makedonije.

Što se tiče nivelmanskog premera, na ovim radovima počelo se 1905. godine, kada je izvršeno povezivanje sa nivelmanskom mrežom bečkog VGI. Od ovog perioda visine u Srbiji se računaju u odnosu na srednji nivo Jadranskog mora, a ne više Crnog mora. Obostrano je iznivelano oko 1.300 km, sa tačnošću boljom od 1 mm/km. Nivelmanske linije predstavljale su niz očitanih visinskih razlika viziranjem strogo horizontalnog instrumenta – nivelira na milimetarsku podelu vertikalno postavljenih nivelmanskih letvi, između kojih je postavljen instrument. Cela mreža oslonjena je na Austrougarsku visinsku mrežu jednom precizno određenom visinskom razlikom na starom železničkom mostu na Savi, u blizini današnje železničke stanice Beograd (slika 4).

Poput trigonometrijske mreže, i nivelmanska mreža je pogašćavana umetanjem repera na manjem rastojanju, a duž nivelmanskih linija mereno je manje preciznom opremom i jednostavnijom metodom nego u mreži prvog reda. Nivelmanska mreža je kompletno pogašćena tek nakon Drugog svetskog rata [2].



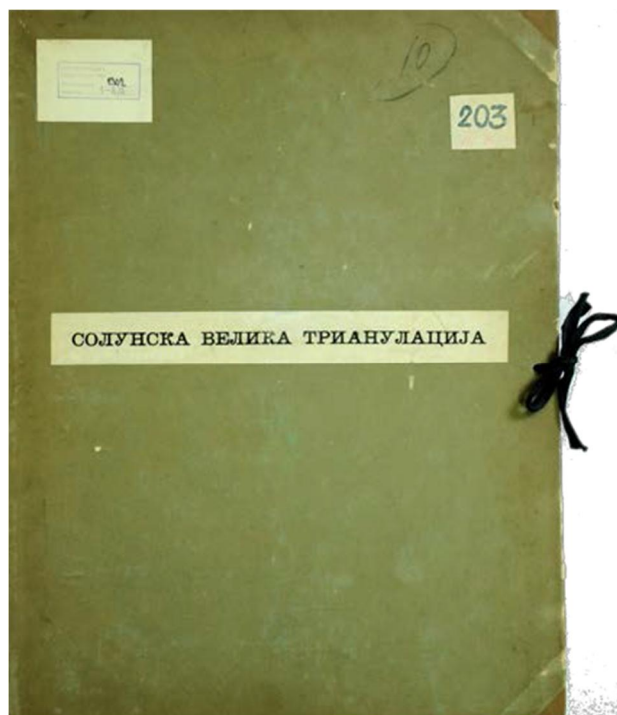
Slika 4 - Povezivanje mreže Preciznog nivelmana Kraljevine Srbije sa austrougarskim nivelmanom 1905. godine

3. PERIOD OD PRVOG SVETSKOG RATA DO ZAVRŠETKA DRUGOG SVETSKOG RATA

Tokom austrijskog bombardovanja Beograda, jula 1914. godine, Geografsko odeljenje (u međuvremenu, po ratnoj formaciji preimenovano u Topografsko odeljenje Vrhovne komande) evakuisano je najpre u Krajujevac, a u novembru 1914. godine u Vranje. Tu je započet rad na novoj karti (Karti jugoslovenskih zemalja 1:200.000), čijoj se izradi pristupilo zbog Niške deklaracije, kojom su srpska vlada i skupština, kao svoj ratni cilj, zacrtali ujedinjenje Srba, Hrvata i Slovenaca. Posle devet meseci Odeljenje se preselilo u Čupriju, ubrzo nakon toga u Kraljevo, pa Rašku, Kosovsku Mitrovicu i, novembra 1915. godine, u Peć. U Peći su usledile pripreme za dalju evakuaciju, prema Skadru. Na tom putu, na planini Žljeb, došlo je do prepada Arnauta, tokom kojeg je uništen značajan deo ponetog materijala među kojem i sav materijal sa prethodno urađenog topografskog premera [3]. U Skadru su, u kartografskoj radionici instaliranoj u jednoj jezuitskoj bogomolji, decembra 1915. godine odštampane četiri sekcije karte 1:150.000 (albansko primorje) potrebne vojsci za dalje operacije, a potom je usledila evakuacija Odeljenja prema Medovi, na obali Jadranskog mora, i dalje na Krf. Iako je do dolaska na Krf izgubljena i uništena skoro sva imovina predratnog Geografskog odeljenja, ipak je preko Albanije i mora prenet najdragoceniji geodetski, astronomski i kartografski materijal. Na Krfu je Odeljenje nastavilo sa izradom karata koje su štampane u lokalnom litografskom zavodu braće Aspiotis. Prva karta, ujedno i prvo delo koje je srpska vojska na Krfu odštampala, bila je nove sekcije karte jugoslovenskih zemalja 1:200.000. Izmučenoj vojsci i daleko od otadžbine, pojavljivanje ove karte je snažno podiglo moral. Čim se među trupama proširila vest da se karte štampaju, moral je strahovito porastao, jer su vojnici poverovali da su prethodno rešena (ili su pred rešenjem) sva važnija

pitanja, pitanja od značaja za njihov život i rad van otadžbine.

U novembru 1916. godine Odeljenje je prešlo na Solunski front, gde je sa vlastitim štamparskim kapacitetima instaliralo Kartografsku radionicu, kojom su se služili i saveznici [4]. U naredne dve godine tu je izrađen veći broj karata za potrebe Srpske vojske i saveznika, ukupno preko 1.500.000 otisaka. Tu su urađene i odštampane karte Solunskog fronta i pozadine, sastavljene na osnovu vlastitog premera (slika 5), u razmerima 1:5.000, 1:10.000, 1:25.000 i 1:50.000, kojima je predstavljena površina od oko 5.400 km². Tom prilikom (pred početak septembarske ofanzive 1918. godine) Topografsko odeljenje po prvi put je koristilo i aerofotogrametrijske snimke, za kartiranje teritorije koju je zaposeo neprijatelj. Praktično se ti radovi mogu smatrati početkom primene fotogrametrije u našoj vojnoj geodetskoj službi.

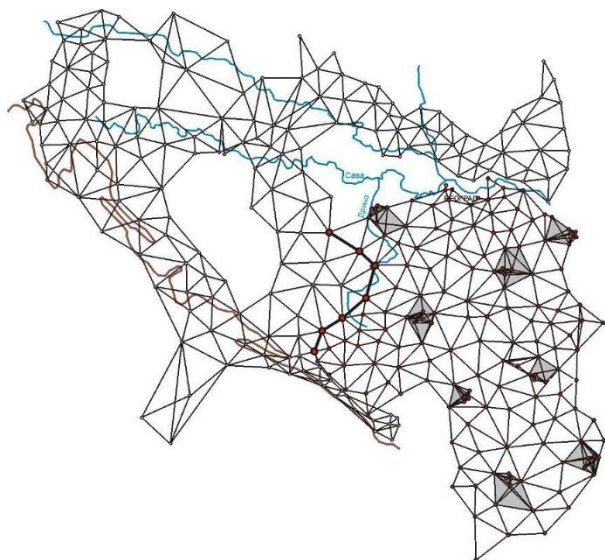


Slika 5 - Naslovna strana elaborata solunske triangulacije (Arhiv geodetske dokumentacije VGI, inv. br. 1302)

Po proboju Solunskog fronta [3] i ulasku u otadžbinu izvršen je premer šire okoline Skoplja, u razmeri 1:25.000 (ekvidistancija 10 m) i Bardovačkog imanja, u razmeri 1:5.000 (ekvidistancija 1 m). Tek marta 1919. godine, ovi su radovi uspešno završeni i odmah po dolasku u Beograd reprodukovani u Kartografskoj radionici (koja je iz Soluna preko Dubrovnika železnicom došla u Beograd, januara 1919). Neposredno posle, iz ove radionice izlaze novi radovi: topografska karta okoline Beograda, Zemuna i Pančeva 1:25.000 (ekvidistancija 5 metara) i nekoliko planova razmera

1:5.000 i 1:2.000 okoline Zatrežja, beogradske tvrđave, Stare kasarne, terena buduće Vojne akademije, itd. Do 1920. godine Odeljenje je bilo angažovano na topografskim i kartografskim zadacima koje su diktirale posleratne prilike, kao i u komisijama za razgraničenje novoformirane Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca (SHS) sa okolnim zemljama. Kao deo nastojanja i ostvarenih rezultata tokom Prvog svetskog rata, Geografsko odeljenje je 10. aprila 1920. izdignuto na stepen vojnog instituta, pod nazivom Geografski institut, a od 1923. godine pod nazivom Vojni Geografski institut. To je prva naša vojna ustanova koja je u nazivu dobila reč institut.

U daljem radu, do 1924. godine je stvorena jedinstvena trigonometrijska mreža I, II i III reda na teritoriji dokumanovske Srbije, Novopazarskog Sandžaka, Kosova, Metohije, Makedonije i Crne Gore, koja je imala 130 tačaka, 209 trouglova i 8 osnovica (slika 4). Važno je naglasiti da su ruski emigranti – uglavnom vojni topografi, koji su izbegli nakon oktobarske revolucije u Kraljevini Jugoslaviji, dali značajan doprinos u radu na ovim i drugim poslovima [5]. S obzirom da je Generalna direkcija katastra ovu mrežu popunjavala tačkama nižih redova i sa njih započela detaljno katastarsko premeravanje Srbije, bilo je neophodno da se ona hitno izravna. Izravnjanje je izvršeno po približnoj metodi sa 320 uslovnih jednačina. Ovo je bilo najobimnije do tada izvršeno izravnjanje uopšte. Potom je izravnata mreža oslonjena na 7 tačaka nasleđene austrougarske mreže.



Slika 6 – Trigonometrijska mreža I reda Kraljevine Jugoslavije stanje 1924. godine

Do početka Drugog svetskog rata Institut je postigao značajne rezultate u topografskoj i kartografskoj delatnosti tadašnje države – Kraljevine Jugoslavije [6]. Na osnovu premera u razmeru 1: 50 000 izrađena je karta 1: 100 000 u poliedarskoj projekciji,

sa početnim pariskim meridijanom. Ova karta je poslužila kao osnova za izvedene karte u sitnijoj razmeri, a zatim su kartografski oblikovani i terenski originali, koji su štampani kao karta u razmeru 1: 50.000.

U nastojanju da se obezbedi blagovremen i kontinuiran priliv kvalitetnog geodetskog oficirskog kadra, VGI 1929. godine formira Nižu i Višu vojnu geodetsku školu, pod Školskim odsekom VGI. Nižu geodetsku školu su pohađali oficiri raznih rodova vojske koji su nakon završetka škole i sedam godina rada na geodetskim poslovima prevođeni u geodetske oficire, a četvorogodišnju Višu vojnu geodetsku školu su pohađali isključivo geodetski oficiri. Niža škola je stvarala osnovni oficirski geodetski kadar, dok je program više škole obuhvatao višu astronomsko-geodetsku nastavu i pripremao slušaoce za samostalno planiranje geodetskih radova i naučnoistraživački rad. Izbijanjem Drugog svetskog rata i kapitulacijom Jugoslovenske vojske, prekinut je rad VGI. Oficiri su završili u nemačkim logorima, a nadzor nad zgradom i opremom preuzela je okupaciona vlast. Povlačeći se iz Beograda 1944. godine, Nemci su opljačkali sav inventar VGI, uključujući i elaborate geodetskih merenja i originale karata. ostavljajući zgradu bez parketa, prozora i električnih instalacija.

4. PERIOD OD ZAVRŠETKA DRUGOG SVETSKOG RATA DO DANAS

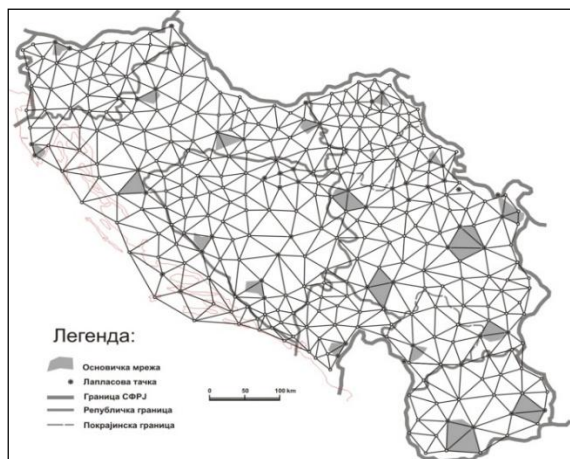
4.1. Osnovni geodetski radovi

Ubrzo po oslobođenju Beograda, 14. novembra 1944. godine, u listu *Politika* je objavljen poziv pripadnicima VGI da se sutra, 15. novembra, jave u Institut u Gornjem gradu (tj. zgradu VGI na Kalemegdanu u kojoj je danas Vojni muzej) „radi upisa i nastavka rada“. Na čelo VGI se stavlja načelnik koji je 1941. godine, zajedno sa većinom oficira, postao ratni zarobljenik. Do kraja 1946. godine završen je period obnove (u kojem je učestvovalo više od 50% predratnih oficira koji su u novim okolnostima nastavili rad kao oficiri geodetske službe) i stvoreni su kadrovski, tehnički i organizacioni uslovi za nastavak postojećih i izvršenje novih geodetskih i kartografskih radova.

Značajno područje delatnosti VGI u prvim posleratnim godinama bilo je obnavljanje, popunjavanje i osavremenjavanje nasleđenih geodetskih mreža na teritoriji Jugoslavije. U saradnji sa civilnom geodetskom službom - Saveznom geodetskom upravom (SGU) - na tim poslovima rađeno je više od dvadeset godina. Radovi na novoj astronomsko-geodetskoj mreži (slika 6) projektovani su uporedo sa završetkom radova na trigonometrijskoj mreži I reda.

Terenski radovi na stvaranju nove astronomsko-geodetske mreže započeti su 1953. i realizovani sve do

1973. godine [1]. Do 1974. godine, kada su ukidanjem Savezne geodetske uprave ovi radovi prekinuti, VGI je odredio 11 novih osnovica i osnovičkih mreža i preračunao osam starih, odredio 38 Laplasovih i 77 geoidnih tačaka, pri čemu je izvršio i kontrolna merenja izlaznih strana osnovičkih mreža primenom elektronskih daljinomera. Od 2005. godine VGI koristi Aktivnu geodetsku referentnu osnovu Srbije kao referentnu mrežu za potrebe svojih geodetskih radova.



Slika 7 - Astronomsko-geodetska mreža SFRJ (stanje 1974)

Osnovna nivelmanska mreža u Jugoslaviji bila je oštećena u toku rata [2], na pojedinim pravcima i do 70 odsto. Počev od 1946. obnovljeni su pojedini vlakovi, a nova merenja uklapana su u stara. U periodu od 1961. do 1963. godine osnovni reper je nivelmanski povezan sa mareografima u Splitu i Dubrovniku, a od 1963. do 1966. godine izvodi se nivelman visoke tačnosti duž obale Jadranskog mora, kojim su međusobno povezani mareografi u Kopru, Rovinju, Bakru, Splitu, Dubrovniku i Baru.

Tokom 1968. i 1969. godine, posle rekognosciranja terena i geodetsko-geološke ocene predviđenih vlakova, izrađen je projekat nove mreže NVT (tzv. drugi nivelman visoke tačnosti SFRJ). Nova merenja započeta su 1970, a do kraja 1973. godine završena su na svim vlakovima [6]. I taj projekat izveden je u saradnji sa Saveznom geodetskom upravom, tako da su njenim ukidanjem dalji radovi na drugom NVT prekinuti. Sa zakašnjenjem od pet godina merenja su ustupljena na analizu i definitivnu obradu Geodetskom fakultetu u Zagrebu i Institutu za geodeziju Građevinskog fakulteta u Beogradu.

4.2. Fotogrametrijsko-topografski radovi

Pored geofizičkih radova koje je VGI sprovodio od prvih gravimetrijskih merenja izvedenih 1946. godine, geodetskih radova na uređenju državne granice počev od 1948. godine i metrološke delatnosti koja se sprovodi od 1986. godine, težište geodetskog delat-

nosti bilo je na fotogrametrijsko topografskim radovima.

Sa uvođenjem fotogrametrije u proizvodnu praksu VGI započelo se još tokom Prvog svetskog rata, nastavljeno između dva svetska rata, da bi se konačno od 1952. godine intenzivnije razvijalo. Od tada se aerofotogrametrijsko snimanje i fotogrametrijsko-topografska metoda koriste kako za topografski premer SFRJ, tako i za realizaciju niza zadataka za oružane snage (OS) i civilne strukture. Vojnogeoграфski institut je od tada započeo sa opremanjem u oblasti aerofoto snimanja i fotogrametrije i u svom sastavu razvio službu za aerofoto-snimanje, koja je godinama bila jedina ovlašćena da na državnom nivou izvodi snimanje iz vazduha za potrebe premera i istraživanja terena. Vojnogeoграфski institut je od 1951. do 1984. godine raspolagao sa ukupno devet automatskih avio-kamera firme WILD i Zeis Jena, kao što su RC5, RC7, RC8, RC10 i RMK21/18. Za te kamere imao je kompletne objektivu koji su obezbeđivali visoko kvalitetno aerofotogrametrijsko snimanje u razmerama od 1:4.000 do 1:50.000. Za avio-snimanje korišćeno je više tipova aviona: Junkers (YU45), Petljakov (P-2), Avro-Hanson, Daglas (DC3, C47), Lisunov (Li3), F214 i Utva 60, a od 1975. godine upotrebljavana su dva specijalna viona tipa Dornier Do28 D-2. Postepeno je nabavljana i odgovarajuća fotolaboratorijska oprema za obradu, umnožavanje i kontrolu kvaliteta aerofoto-snimaka. Negativi svih snimanja sačuvani su u Arhivu fotodokumentacije u kojem se nalazi više od 5.000 filmova različite razmere i epohe snimanja.

Paralelno sa razvojem službe za avio-snimanje i uvođenjem fotogrametrijskog metoda premera nabavljani su i neophodni stereorestitucionni instrumenti. Krajem osamdesetih godina prošlog veka počelo je postupno uvođenje digitalnih tehnologija u fotogrametrijsko-topografske radove u VGI. Za tu namenu 1989. i 1990. godine nabavljeni su analitički stereorestitucionni instrumenti WILD BC3 i InterMAP (Intergraph), pomoću kojih je pretežno vršena izrada topografskih planova vojnih poligona i objekata. Danas VGI ima službu za aerofotogrametrijsko snimanje (AFS) koja je opremljena najsavremenijim sistemom za AFS koji čine: vazduhoplov Piper Seneca V (slika 8), digitalni AFS sistem Leica ADS80 SH2, Lidar senzor ALS 80 HP i bespilotni aerofotogrametrijski sistem WingtraOne (slika 9).

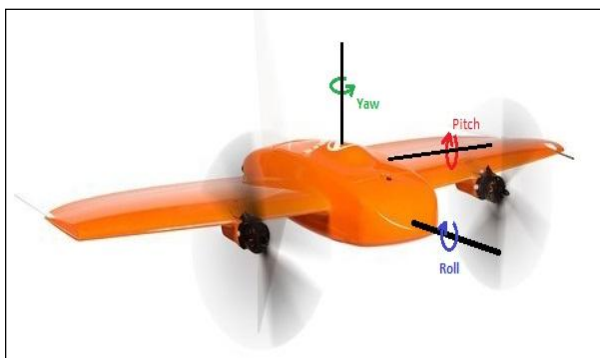
AFS snimanje se izvodi prevashodno za potrebe Vojske Srbije i sistema odbrane, a prema posebnim zahtevima i ugovorima i za potrebe javnog i privatnog sektora. Služba obezbeđuje kvalitetne digitalne aerofotogrametrijske i lidar snimke za potrebe izrade digitalnih ortofoto proizvoda, 2D i 3D fotogrametrijskog premera, modelovanja i izrade digitalnih topografskih planova, karata i 3D modela terena.



Slika 8 - Avion za AFS, tip Piper Seneca V

VGI je i pionir primene GPS tehnologije u geodeziji, ne samo u Srbiji, nego i u socijalističkoj Jugoslaviji; prva merenja je izvršio 1990. godine, u okviru kampanje EPVGI90 [6].

U ovom radu nije bilo mesta da se opišu i izvanredni uspesi VGI u polju kartografsko-reprodukcijske delatnosti. Navodi se samo da je u ovom razdoblju izradio (i to u više izdanja), razmerni niz topografskih karata od razmere 1:25 000 do 1:250 000 i druge vrste specijalnih, preglednih, geografskih, reljefnih i tematskih karata [7]. Najnovija izdanja prave se digitalnoj formi sa najsavremenijim kartografskim pristupima i principima izrade.



Slika 9 - Bespilotni aerofotogrametrijski sistem WingtraOne

Školovanje kadra za potrebe vojno-geodetskih dužnosti i geodetske službe od kraja Drugog svetskog rata [8] pa do danas vršeno je kroz sledeće nastavne ustanove. To su bile: Geodetsko vojno učilište - Škola za aktivne geodetske oficire, od 1945. do 1954 godine, Kartografska oficirska škola, od 1953. do 1955. godine, Geodetska oficirska škola, od 1953. do 1956. godine, Geodetska vojna akademija, od 1961. do 1964. godine, Vojna akademija Kopnene vojske - smer geodetske služba, od 1976. do 1995. godine, Vojnotehnička akademija Vojske Jugoslavije i Vojna akademija - smer geodetska služba, od 1995. do 2005. godine i Vojna akademija - smer geodetska služba, od 2015. godine do danas. Studijski programi školovanja

su od 2014. godine akreditovani od strane Nacionalnog akreditacionog tela i usaglašeni sa programima školovanja geodetskog kadra u Republici Srbiji [9].

Ove vojne visokoškolske ustanove su dale preko 500 oficira geodetske službe.

5. ZAKLJUČAK

Vojnogeografski institut „General Stevan Bošković“ baštini neprekinuti kontinuitet od 1876. godine, kada je u vojsci osnovano Geografsko odeljenje, koje je 1920. preraslo u Geografski institut, 1923. u Vojnogeografski institut, a od 2020. godine nosi sadašnje ime. Sve vreme je bio stub vojne geodezije i kartografije u Srbiji i Jugoslaviji, a radeći na svojim osnovnim zadacima prerastao vojne okvire. Od 2014. godine, Vojnogeografski institut je akreditovana naučnoistraživačka u Republici Srbiji.

Kroz burne istorijske periode Institut je uspevao da očuva kontinuitet, stručnost i posvećenost misiji preciznog premeravanja, kartografskog predstavljanja i naučnog istraživanja teritorije, čuvajući tradiciju i identitet čak i u najtežim vremenima.

Od prvih grafičkih premera i topografskih karata izrađenih bez savremenih instrumenata, preko razvoja trigonometrijske mreže i uvođenja tahimetrijskih i fotogrametrijskih metoda, do današnjih digitalnih ortofoto proizvoda i 3D modela terena, Institut je pratio i predvodio tehnološki napredak u svojoj oblasti. Njegova uloga nije bila važna samo za vojne potrebe, već i za razvoj civilne geodezije, obrazovanja kadrova, državne infrastrukture i granica.

Dugovečnost i otpornost VGI svedoče o njegovom strateškom značaju za državu. Održavanje visokih stručnih standarda, ulaganje u kadrove i tehnološki razvoj, kao i poštovanje tradicije prethodnika, ostaju ključni izazovi i obaveze ove institucije i u budućnosti. U tom smislu, istorija i postignuća VGI nisu samo svedočanstvo prošlosti, već i čvrst temelj za dalje unapređenje geodetsko-kartografske delatnosti u službi bezbednosti i razvoja Srbije.

6. ZAHVALNOST

Ovaj rad je proizašao iz projekta 1.19.-2025: „Geneza geodetsko-kartografske delatnosti u Vojnogeografskom institutu „General Stevan Bošković“ koji finansira Ministarstvo odbrane Republike Srbije.

LITERATURA

- [1] Banković Radoje i ostali, *140 godina Vojnogeografskog instituta*, Medija centar „Odbrana“, str. 35 - 198, Beograd, 2016.
- [2] Peterca Miroslav, Čolović Gvozden, *Geodetska služba JNA*, Vojnoizdavački i novinski centar, str. 50, Beograd, 1987.

- [3] Bakrač Saša, Radojčić Stevan, Đorđević Dejan, Geografsko odeljenje u Prvom svetskom ratu, *Međunarodna konferencija Prvi svetski rat, Srbija, Balkan i velike sile*, Zbornik radova knj. 30, str. 255-267, Beograd, 2015.
- [4] Bakrač Saša, Radojčić Stevan, Banković Radoje, Đorđević Dejan, Stevan P. Bošković i Geografsko odeljenje u Velikom ratu, *Naučni skup 150 godina od rođenja akademika Stevana P. Boškovića*, SANU, Beograd. 2018.
- [5] Radojčić Stevan, Bakrač Saša, Đorđević, Dejan, Russian emigrants serving at the Military Geographical Institute in Belgrade from 1920 to 1957 *Glasnik Srpskog geografskog društva*, Vol 102/1, str.55-86, Beograd, 2022.
- [6] Radojčić, S. Božić, B, 20 godina od prvih GPS merenja u Srbiji – kampanja EPVG190, *Tehnika*, Savez inženjera i tehničara Srbije, 5/2010, Beograd, str. 15-19, 2010.
- [7] Bakrač Saša, Vakanjac Boris, Radojčić Stevan, Đorđević Dejan, Tadić Vladan, Significant results of Serbian military topographical and cartographical activities, *GSGD*, Vol.104, Issue 1, Pages 451-496, Beograd, 2024.
- [8] Bakrač Saša, Banković Radoje, Tatomirović Slaviša, Borisov Mirko, Školovanje i usavršavanje kadra za potrebe geodetske službe od Drugog svetskog rata do danas, *Opštevojni naučno-teorijski časopis Vojno delo-jesen*, str. 466-478, Beograd, 2011.
- [9] Jelena Gučević, Branko Božić, Olivera Vasović, Miljana Todorović, Sistem obrazovanja geodetskog kadra u Republici Srbiji, *Tehnika*, Vol 63/4, str. 11-18, Beograd 2009.

SUMMARY

150 YEARS OF THE MILITARY GEOGRAPHICAL INSTITUTE AND THE MILITARY GEODETIC SERVICE

The paper provides an overview of the main results of the Military Geographic Institute and our military geodetic service from their establishment to the present day, with an emphasis on achievements related to geodetic activities. The introduction highlights general information on the social and professional circumstances experienced by the Institute and the service. The entire period of activity is divided into three sections: the period from the establishment in 1876 to the beginning of World War I; the period between the two world wars; and the period from the end of World War II to the present. Throughout this period, the Military Geographic Institute has been the backbone of the military geodetic service: initially as the Geographic Department of the General Staff of the Serbian Army, in 1920 as the Geographic Institute, from 1923 as the Military Geographic Institute, and since 2020 as the Military Geographic Institute - „General Stevan Bošković“. Since 2014, VGI has also been an accredited scientific research institution in the Republic of Serbia. Formally, the military geodetic service has existed since 1923, when the geodetic specialty and distinctive insignia for geodetic officers on uniforms were introduced, after which other military geodetic bodies began to be established.

Key Words: Serbian Military Geodetic Service, geodetic works, survey, Military Geographical Institute „General Stevan Bošković“