

NAVRŠAVA SE 100 GODINA OD (PONOVNOM) USVAJANJA GAUSS-KRÜGER-OVE PROJEKCIJE ZA PODRUČJE BOSNE I HERCEGOVINE

A Century Since the (Re)Adoption of the Gauss-Krüger Projection
for Bosnia and Herzegovina

Jusuf Topoljak

POTREBA ZA PROJEKCIJOM

Tekuća 2024 godina je godina u kojoj se navršava punih stotinu godina od usvajanja Gauss-Krüger-ove projekcije i za područje Bosne i Hercegovine. Završetkom prvog svjetskog rata Bosna i Hercegovina postaje dio novoformirane Kraljevine SHS. Novoformirana država se u pogledu prikaza teritorije sastojala iz dva dijela. Jedan dio je bio u potpunosti premjeren i imao izrađene krupnorazmjerne i sitno razmjerne prikaze za kompletno područje. Drugi dio nije bio premjeren i nije imao izrađene niti krupnorazmjerne niti sitnorazmjerne prikaze za kompletno područje. Formiranjem nove države Kraljevine SHS osjetila se potreba za jedinstvenom projekcijom na cijelom području novoformirane države. Kako bi se usvojila projekcija izvršene su mnoge analize i ispitivanja. Kad se vrše geodetski poslovi sa ciljem da se dobije plan, svi objekti koji treba da se snime projektuju se na nivosu površinu i od ove projekcije stvara se plan (Sviščev, 1928).

U vrijeme formiranja Kraljevine SHS, 1919 godine je objavljeno djelo „Jednačine za konformnu projekciju zemljinog elipsoida na ravan“. Ovim djelom kao i djelom iz 1912 godine naslovljenim sa „Konformna projekcija zemljinog elipsoida na ravan“. Djela su bila izdanja Pruskog nadležstva za zamaljski premjer, a obrađivala su postupak „direktnog prelaza“ sa elipsoda na ravan. Autor je bio Dr. Krüger koji je analizirao i proširio geodetsku zaostavštinu Karla Fridriha Gauss-a te je izveo novu projekciju koja je nazvana Gauss-Krügerova projekcija. Temelje ove projekcije je postavio Karl Fridrih Gauss koji je prvi primijenio konformnu projekciju na valjak. Osim toga, on je prvi zamijenio geoid sa rotacionim elipsoidom. Izveo je jednačine za prelaz sa elipsoida na loptu, a za prelaz sa lopte na ravan koristio se jednačinama koje je već ranije izveo Merkator (Dražić, 1928). Prva država koja je usvojila Gauss-Krügerovu projekciju u državnom premjeru je bila Austrija krajem 1917. godine. Austriju slijedi Njemačka koja projekciju usvaja 1923 godine (Borčić, 1976). Za potrebe državnog premjera u većini zemalja upotrebljava se upravo Gauss Krügerova projekcija (Lapaine, 2024).

Pitanje izbora projekcije je od strane Generalne direkcije katastra Kraljevine SHS bilo pokrenuto u dva navrata, prvi put 1921 godine. U drugom navratu 1923 godine je formirana stručna komisija koja je analizirala pet projekcija. Stručna komisija je proučila materijal koji je prikupila Generalna direkcija katastra pa je našla sljedeće (Svečnikov, 1928):

1. S obzirom na konfiguraciju granica Kraljevina S.H.S., a pod uslovom da je maksimalna linearna deformacija 1:10.000, projekcije na valjak imaju prednost nad stereografskim projekcijama po broju koordinatnih sistema i dužini njihove granične trake.

2. Kosa projekcija na valjak ne može se preporučiti zbog komplikovanosti u računanju.
3. U pogledu jednostavnosti računskih operacija sve ostale projekcije mogu se smatrati jednakima.
4. S obzirom na zaključke pod 1, 2 i 3 komisija je preporučila za Kraljevinu S.H.S. Gauss-Krüger-ovu projekciju meridijanskih zona sa tri koordinatna sistema čije se apscisne osovine poklapaju sa meridijanima 15, 18 i 21 stepenom istočne dužine od Grinviča.

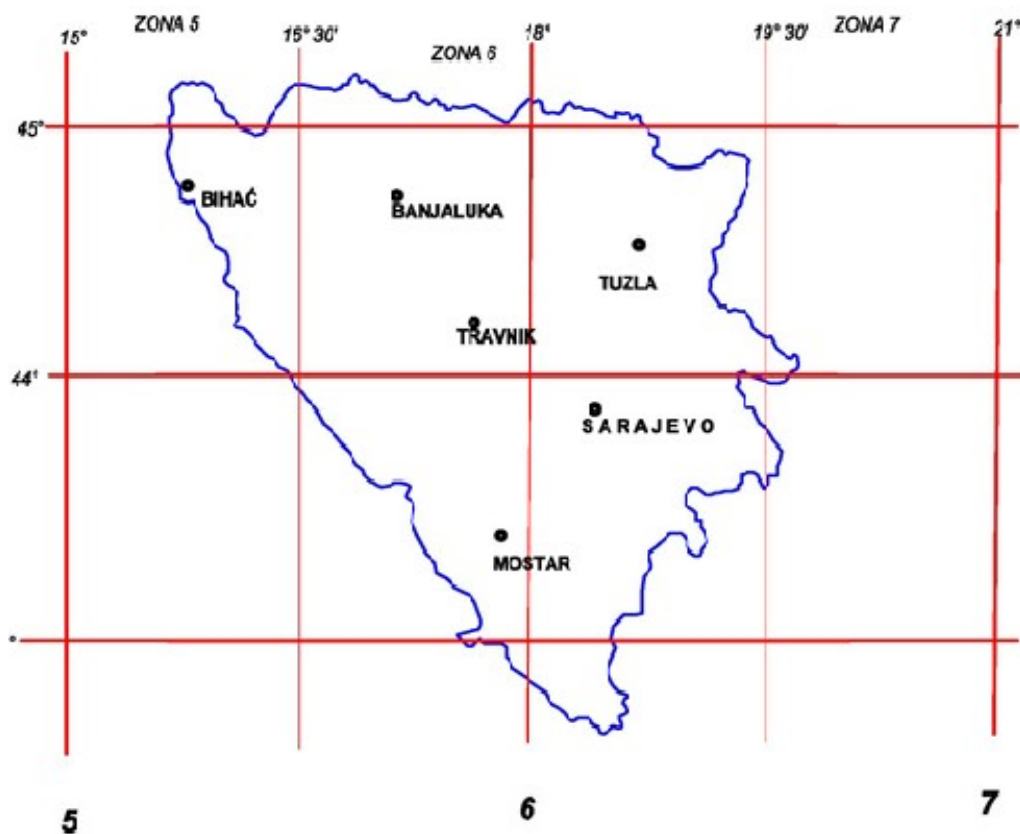
Preporuka za usvajanje projekcije je donijeta je 22. marta 1924. godine na sjednici Odbora za državni premjer sastavljenog od predstavnika Generalne direkcije katastra i Vojnogeografskog instituta (Buder 1984). Poslije mnogih analiza tokom ovog studioznog i važnog postupka, 1924. godine (Selesković i Kapetanović, 1999) je usvojena Gauss-Krügerova projekcija za područje Kraljevine S.H.S. u čijem sastavu je bila i Bosna i Hercegovina.

Naime, Međunarodna konferencija u Vašingtonu 1884. godine predložila je usvajanje grinvičkog meridijana kao početnog za sve kartografske radove. Ovaj prijedlog je ispočetka prihvatilo više od 20 država, ali se postepeno njihov broj povećavao pa je tako 40 godina kasnije usvojen i u Kraljevini S. H. S. odnosno kasnije Jugoslaviji (Buder, 1984). Smatra se važnim istaći da je na prethodno pomenutoj Međunarodnoj meridijanskoj konferenciji održanoj 13. Oktobra 1884. godine bio prisutan i predstavnik Austro – Ugarske Monarhije koji je glasao za prihvatanje grinvičkog meridijana kao početnog. Obzirom da je u to vrijeme Bosna i Hercegovina bila dio Austro – Ugarske Monarhije, za područje cijele tadašnje Monarhije, a samim tim i cijele Bosne i Hercegovine usvojen Grinvički meridijan kao početni. Tokom Prvog svjetskog rata su Njemačka i Austro – Ugarska Monarhija donijele odluku da se za tačke trigonometrijskih mreža računaju Gauss- Krüger- ove pravougle korodinate u okviru meridijanskih zona širine 3° , što zbog raspada Austro – Ugarske Monarhije nije sprovedeno do kraja (Jovanović, 1983).

PROJEKCIJA BOSNE I HERCEGOVINE

Usvajanjem Gauss-Krügerove projekcije, nastaje novo poglavlje u kartografisanju Bosne i Hercegovine. Neke karakteristike projekcije koje za Bosnu i Hercegovinu od 1924. godine počinje vrijedjeti su:

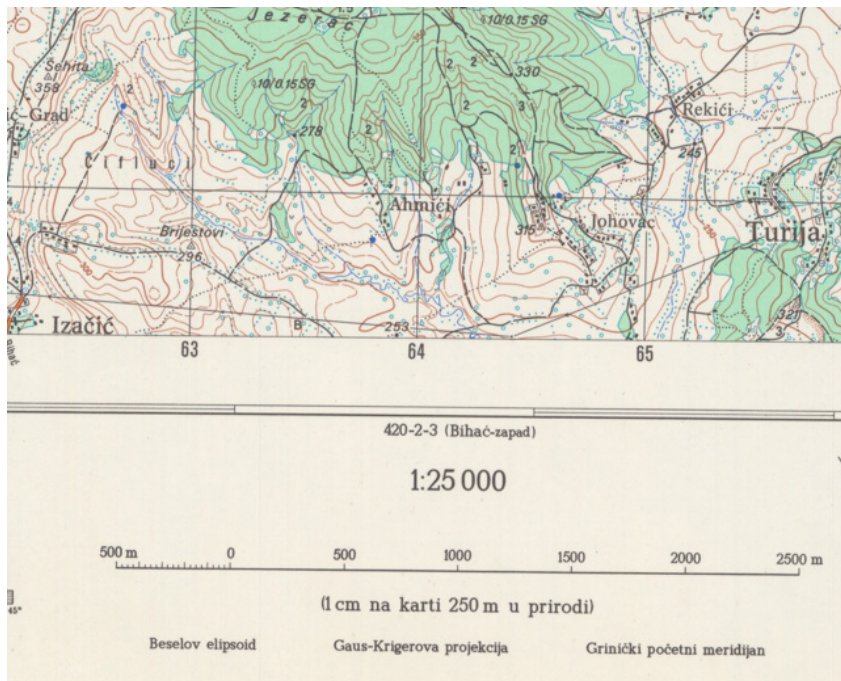
- elipsoid sa koga se vrši preslikavanje u ravan je Besselov elipsoid,
- preslikavanje se vrši na plašt horizontalno postavljenog valjka,
- tokom preslikavanja se deformišu površine,
- definisana su tri pravouгла koordinatna sistema (5,6 i 7), a broj koordinatnog sistema se piše ispred brojne vrijednosti ordinate (y – koordinate).
- srednji meridijan se preslikava kao prava linija
- koordinatni početak pravouglog koordinatnog sistema je u presjeku projekcije ekvatora i projekcije, meridijana (koordinatni početak fiktivno pomjeren u lijevu stranu za iznos od 500.000 metara) i
- područje Bosne i Hercegovine prekrivaju tri koordinatna sistema



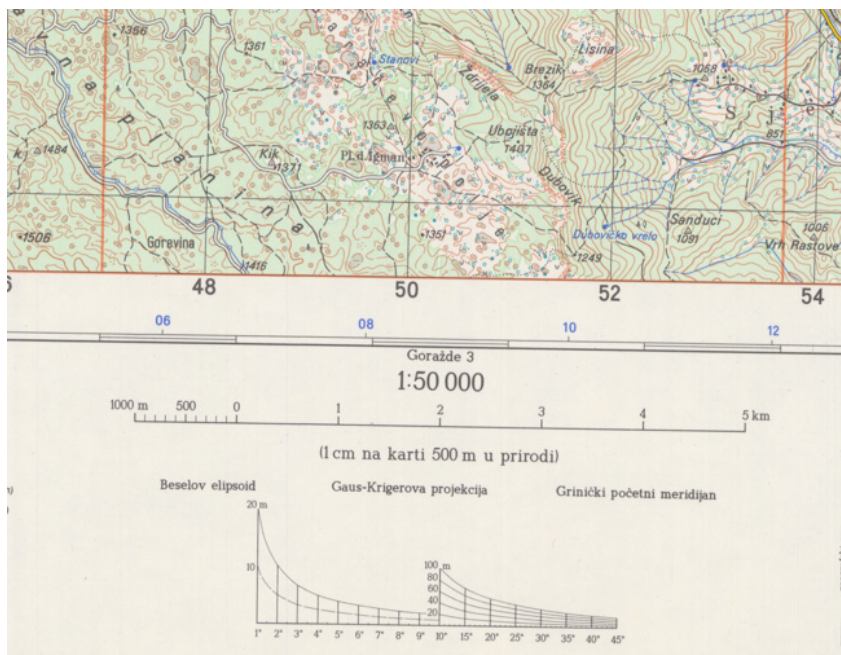
Slika 1. Područje Bosne i Hercegovine u odnosu na dodirne meridijane

REZULTATI PROJEKCIJE

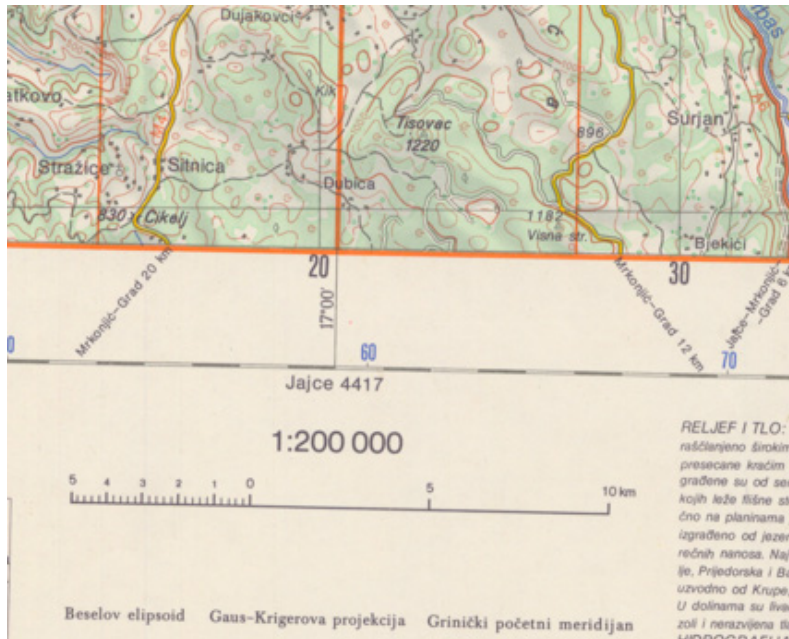
Nakon usvajanja projekcije i za područje Bosne i Hercegovine, stvoreni su svi preduslovi za njenu primjenu u praksi. Rezultati geodetsko kartografskih radova su i sada u potpunosti vidljivi. Izrađeno je mnogo krupnorazmjernih kao i sitnorazmjernih kartografskih prikaza - karata. Krupnorazmjerni prikazi su katastarsko-topografski planovi razmjere 1:500, 1:1000, 1:2500, 1:5000, potom planovi katastra komunalnih uređaja razmjera 1:500, 1:1000. Sitnorazmjerni kartografski prikazi su različite vrste karata u različitim "sitnim" razmjerama. Posebno su značajne i treba izdvojiti topografske karte razmjera 1:25.000 (TK25) (Slika 2), 1:50.000 (TK50) (Slika 3), 1:100.000 (TK100), 1:200.000 (TK200) (Slika 4).



Slika 2. Isječak topografske karte, Bihać 420-2-1, razmjera 1:25 000, izdao Vojnogeografski institut u Beogradu drugo izdanje štampano 1981, sadržaj prema stanju iz 1979. godine, UNSA – Građevinski fakultet, Odsjek za geodeziju i geoinformatiku



Slika 3. Isječak topografske karte, Goražde 420-1, razmjera 1:50 000, izdao Vojnogeografski institut u Beogradu drugo izdanje štampano 1982, sadržaj prema stanju iz 1981. godine, UNSA – Građevinski fakultet, Odsjek za geodeziju i geoinformatiku



Slika 4. Isječak topografske karte, Banja Luka 4517, razmjera 1:200 000, izdao Vojnogeografski institut u Beogradu, prvo izdanje sadržaj iz 1972 godine, dopunjeno 1976 godine, UNSA – Građevinski fakultet, Odsjek za geodeziju i geoinformatiku

LITERATURA

- Borčić, B. (1976). *Gauss-Krügerova projekcija meridijanskih zona*. Zagreb: Geodetski fakultet u Zagrebu.
- Buder, I. (1984). Neke godišnjice vezane za našu struku. *Geodetski list*, 38(61) brojevi 7 – 9, 221-222.
- Dražić, M. (1928). Projekcija novog katastarskog premjera u Kraljevini S.H.S. - I. Istorija izbora projekcije. *Geometarski glasnik*, 8(3), 53-58.
- Lapaine, M. (2024). 100 godina Gauss-Krügerove projekcije. *Geodetski list*, 78(101) broj 1, 19-29.
- Selesković, F., Kapetanović, N. (1999). *Geodezija*. Sarajevo: Građevinski fakultet u Sarajevu.
- Svečnikov, N. (1928). Projekcija novog katastarskog premjera u Kraljevini S.H.S. - I. Istorija izbora projekcije. *Geometarski glasnik*, 8(3), 58-61.
- Sviščev, I. (1928). Projekcija novog katastarskog premjera u Kraljevini S.H.S. - I. Istorija izbora projekcije. *Geometarski glasnik*, 8(3), 55-61.
- V. Jovanović. (1983). *Matematička kartografija*. Beograd: Vojnogeografski institut u Beogradu.

Vanr. prof. dr. Jusuf Topoljak

Univerzitet u Sarajevu – Građevinski fakultet, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

jusuf.topoljak@gf.unsa.ba