

**Sc Goran Prodanović,**  
kapetan,  
Vojnogeografski institut,  
Beograd

## **DEMARKACIJA I OBELEŽAVANJE V GRANIČNOG ODSEKA DRŽAVNE GRANICE IZMEĐU SRBIJE I CRNE GORE I REPUBLIKE MAKEDONIJE**

UDC: 528.486 : 341.222(497.1 : 497.7)

*Rezime:*

*U ovom radu govori se o demarkaciji i obeležavanju V graničnog odseka državne granice između Srbije i Crne Gore i Republike Makedonije. Posebno je naglašen tehnički deo, odnosno izvršenje terenskih geodetskih radova čiji su nosioci, sa srpskokrnogorske strane, bili pripadnici Vojnogeografskog instituta.*

*Ključne reči: državna granica, demarkacija, obeležavanje, GPS premer, kinematika.*

---

### **DEMARCATIION AND DENOTING OF THE 5th SECTION OF THE BORDER BETWEEN SERBIA AND MONTENEGRO AND REPUBLIC OF MACEDONIA**

*Summary:*

*The topic of this text is demarcation and denoting of the 5<sup>th</sup> section of the border between Serbia and Montenegro and Republic of Macedonia (especially geodetic survey indispensable for these labors), which members Joint Working Group of Serbia and Montenegro from Military Geographic Institute carried out.*

*Key words: border, demarcation, delimitation, GPS survey, kinematic.*

---

#### **Uvod**

Posle Drugog svetskog rata novostvorena Narodna Republika Makedonija egzistirala je kao samostalna republika u okviru jugoslovenske federacije. Granice Narodne Republike Makedonije bile su praktično nasledena državna granica Kraljevine Jugoslavije prema Grčkoj, kao i deo državnih granica Kraljevine Jugoslavije prema Bugarskoj i Albaniji, dok administrativna granična linija prema Narodnoj Republici Srbiji egzistira od 1945. godine. Međutim, već 1946. godine, Vlada Narodne Republike Srbije, nezadovoljna administrativnom granicom, predlagala je njenu ispravku. U pri-

log tome dostavila je Vladi Federativne Narodne Republike Jugoslavije, predlog o izmeni granice sa Makedonijom sa detaljnim opisom protezanja granice. Ovaj dokument urađen je, uglavnom, na osnovu etničkih, a manjim delom i ekonomskih principa.

U isto vreme, i sa makedonske strane je izražena potreba o izmeni granične linije. U dopisu Vladi Federativne Narodne Republike Jugoslavije, od 31. oktobra 1946. godine, Vlada Narodne Republike Makedonije iznosi svoje predloge o izmenama administrativne granice. I pored ova dva predloga, stanje na terenu ostalo je nepromenjeno, a otvorena pitanja nerešena.

Raspadom Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije dolazi do ponovnog aktuelizovanja pitanja granice između Republike Srbije, odnosno Savezne Republike Jugoslavije i Republike Makedonije. Stav međunarodne zajednice da se poštuje princip o nepovredivosti avnojevskih granica između bivših jugoslovenskih republika bio je presudan i u opisu, demarkaciji i obeležavanju državne granice između Srbije i Crne Gore i Republike Makedonije.

### **Pregovori o razgraničenju**

Na osnovu čl. 2 Sporazuma o regulisanju odnosa i unapređenju saradnje Savezne Republike Jugoslavije i Republike Makedonije, od 8. aprila 1996. godine, formirana je Zajednička diplomatsko-ekspertska komisija, čiji je zadatak bio da pripremi predlog sporazuma u kome će se tekstualno opisati protezanje jugoslovensko-makedonske državne granice, i pripremiti geografske karte na kojima će biti ucrtana zajednička državna granica.

Do oktobra 1998. godine Zajednička diplomatsko-ekspertska komisija sastala se osam puta, ali zadatak komisije nije bio izvršen. Usled ratnih događanja u 1999. godini, Komisija nije održala nijedan sastanak. Na Devetom sastanku Zajedničke diplomatsko-ekspertske komisije, održanom u Skoplju 11. maja 2000. godine, nastavljeni su pregovori o razgraničenju dve države, s tim što je tada utvrđena samo dinamika pregovora [2].

Četrnaestim zasedanjem Zajedničke diplomatsko-ekspertske komisije, održanom 14. i 15. februara 2001. godine u Skoplju, rad Zajedničke diplomatsko-ekspertske komisije okončan je uspehom. Na ovom zasedanju, postignut je do-

govor o protezanju i opisu državne granice i usaglašen tekst Ugovora između Savezne Republike Jugoslavije i Republike Makedonije o protezanju i opisu državne granice, koji su u Skoplju, 23. februara 2001. godine, potpisali predsednici dve države, a zatim su ga ratifikovali parlamenti država potpisnica Ugovora. Pomenuti ugovor stupio je na snagu 16. juna 2001. godine, a 16. marta 2001. godine je objavljen, kao dokument Generalne skupštine UN i Saveeta bezbednosti. Osim tekstualnog opisa i ucrtane granične linije na topografskim kartama 1:25 000, kao sastavnog dela potpisanog ugovora, ugovorom je predviđeno formiranje zajedničke Mešovite komisije čiji će zadatak biti da na osnovu tekstualnog opisa protezanja državne granice, izvrši demarkaciju i obeležavanje međudržavne granične linije i izradi potrebnu dokumentaciju u dva originalna primerka u kojima će biti opisan način obeležavanja zajedničke granične linije, kao i položaj graničnih belega. Pored pomenutog, u Ugovoru se precizira da, pri obeležavanju državne granice, na mestima gde je opis urađen na osnovu usaglašene dokumentacije, Mešovita komisija koristi podatke sadržane u katastarskim planovima (1:2500 i 1:5000), kao i da uz uzajamnu saglasnost može da napravi nužne i izbalansirane korekcije koje odstupaju od tekstualnog opisa državne granice po dubini ne više od 150 metara.

### **Aktivnosti Mešovite komisije za demarkaciju i obeležavanje državne granice**

Posle formiranja Mešovite komisije za demarkaciju i obeležavanje državne granice između Savezne Republike Jugoslavi-

je i Republike Makedonije, prišlo se izradi akata koji je trebalo da omoguće uspešnu realizaciju zadatka. U prvom redu, donesen je Pravilnik o radu Mešovite komisije, Uputstvo za demarkaciju i obeležavanje državne granice između Savezne Republike Jugoslavije i Republike Makedonije, Tehničko uputstvo za izradu granične dokumentacije o državnoj granici između Savezne Republike Jugoslavije i Republike Makedonije, a zatim i Uputstvo za rad mešovitih radnih grupa za demarkaciju i obeležavanje te državne granice.

Radi lakše organizacije izvođenja radova i prevazilaženja drugih ograničavajućih faktora, Mešovita komisija izvršila je podelu državne granice na šest približno jednakih graničnih odseka (slika 1). Radove na terenu i izradu granične dokumentacije, kako je predviđeno Uputstvom za demarkaciju i obeležavanje državne granice, izvodila je Mešovita radna grupa, koju je činila jugoslovenska i makedonska strana. Radi podjednakih materijalnih troškova, postignut je i dogovor o podeli radova na obeležavanju, tako da je osnovne radove na graničnim odsecima I, III i V izvodila jugoslovenska strana u prisustvu makedonskog dela i, obratno, osnovne radove na graničnim

odsecima II, IV i VI, izvodila je makedonska strana u prisustvu jugoslovenskog dela Mešovite radne grupe.

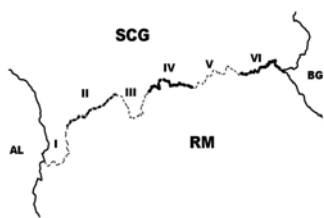
Predviđeno je da se obeležavanje državne granice na terenu obavi graničnim oznakama (tromeđne granične piramide, granični betonski stubovi, granične ploče, granični reperi, granične table i dr.), na sledeći način:

- direktno na graničnoj liniji,
- u paru ili naizmenično, na mestima gde nije moguće izvršiti postavljanje granične oznake na samoj graničnoj liniji.

Postavljanjem graničnih oznaka trebalo je obezbediti da granična linija između prelomnih tačaka bude prava linija i da se sa svake granične oznake vide njoj susedne oznake, osim na vodotokovima, gde je granica definisana maticom vodenog toka pri srednjem vodostaju.

Pri postavljanju graničnih oznaka, radi vidljivosti protezanja granice, pročišćen je pojas od drveća, žbunja i drugog rastinja, po tri metra sa svake strane granične linije, osim na vodenim tokovima gde zbog zaštite obala treba očistiti teren samo u prečniku jedan metar oko granične oznake [4].

Utvrđena su dva tipa graničnih oznaka: glavne granične oznake koje se postavljaju na karakterističnim prelomnim tačkama (promena opšteg pravca protezanja, vodotokovi, presek državne granice sa važnim komunikacijama, i dr.) i pomoćne granične oznake, koje se postavljaju na prelomima granične linije između glavnih graničnih oznaka. Predviđeno je da svaka granična oznaka ima svoj geometrijski centar, koji predstavlja i prelomnu tačku granične linije, svoj podzemni centar i da bude označena inicijalima država i brojem granične ozna-



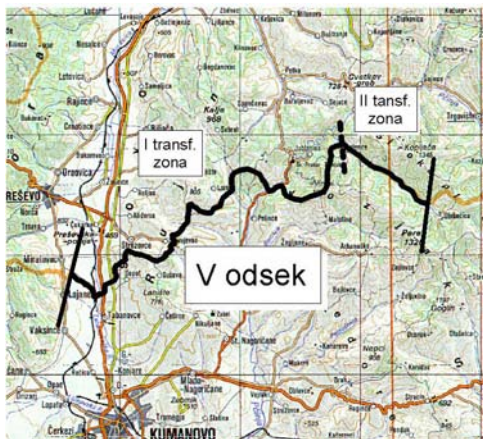
Sl. 1 – Podela državne granice na odseke

ke. Pri obeležavanju granične linije na terenu planirano je da se izvrše geodetska merenja. Potrebna merenja za obeležavanje i naknadni premer graničnih oznaka obaviće se GPS tehnologijom ili klasičnim geodetskim metodama, a položaj graničnih oznaka biće definisan u koordinatnom sistemu ETRS 89 i državnom koordinatnom sistemu (Gaus-Krigerova projekcija, Beselov elipsoid).

Zbog nemogućnosti pristupa naših državnih organa na područje Kosova i Metohije, Mešovita komisija je odlučila da se sa radovima na demarkaciji i obeležavanju otpočne na graničnim odsecima V i VI.

### Obeležavanje V graničnog odseka

Granični odsek V (slika 2), proteže se od granične oznake V-1, koja se nalazi u isušenom koritu potoka Rakite, jugoistočno od sela Miratovac, do granične oznake VI-1, koja se nalazi na ušću Kravarskog potoka u Malu reku.



Sl. 2 – V granični odsek državne granice između Srbije i Crne Gore i Republike Makedonije sa transformacionim zonama

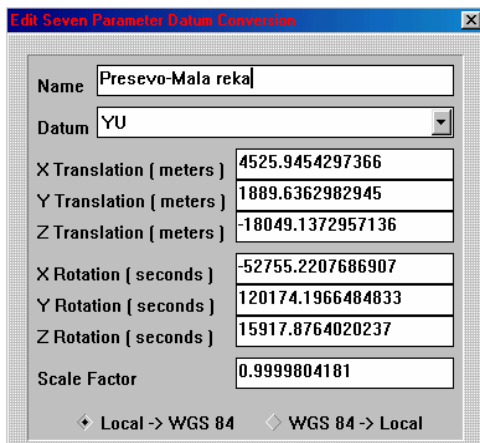
Odlukom Mešovite komisije, radovi na obeležavanju granične linije na V graničnom odseku, započeli su 7. maja 2003. godine, formiranjem Mešovite radne grupe u komandi 57. graničnog bataljona u Preševu. Mešovita radna grupa imala je u svom sastavu: rukovodioca Mešovite radne grupe (oficir geodetske službe Vojske SCG), člana Mešovite radne grupe (geodeta, predstavnik makedonske strane), i potreban broj vojnika za rad.

Bila je opremljena i potrebnim tehničkim sredstvima za izvođenje terenskih geodetskih radova koji su se odvijali u tri faze. To su:

- rekognosciranje terena i određivanje transformacionih parametara,
- stabilizacija prelomnih tačaka granične linije,
- definitivno određivanje položaja prelomnih tačaka granične linije.

*Faza 1:* neposredno pre početka stabilizacije graničnih oznaka obavljen je obilazak terena radi sagledavanja stanja postojeće geodetske osnove radi planiranja baznih stanica i računanja parametara transformacije.

Sagledavanjem postojećeg stanja geodetske mreže utvrđeno je da uz graničnu liniju postoji dovoljan broj tačaka Srpske referentne mreže (SREF) i tačaka državne trigonometrijske mreže, koje se mogu koristiti za računanje parametara transformacije, kao bazne stanice pri obeležavanju i kasnije pri premeru. Radi dobijanja kvalitetnijih vrednosti parametara transformacije, odsek je podeljen na dve transformacione zone. Prva transformaciona zona (slika 2) obuhvata prostor od Preševa (V-1) do Male reke (V-38), za koji su određeni transformacioni parametri (slika 3).



Sl. 3 – Parametri transformacije (Preševo – Mala reka)

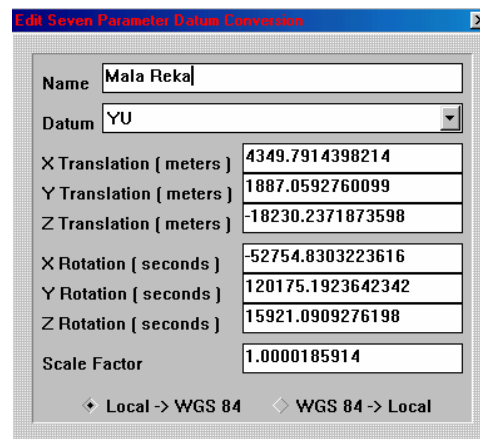
Druga transformaciona zona (slika 2) obuhvata prostor od ulaska granice u Malu reku (V-38) do ušća Kravarskog potoka u Malu reku (VI-1) za koji su, takođe, određeni transformacioni parametri (slika 4).

*Faza 2:* nakon određivanja transformacionih parametara, a na osnovu projektovanih koordinata prelomnih tačaka granične linije, otpočeli su radovi na obeležavanju. Kao merna oprema korišćeni su dvofrekventni GPS prijemnici tipa Trimble 4400 i Trimble 5800.

Obeležavanje prelomnih tačaka, postupkom navigacije, izvršeno je u odnosu na poznate koordinate tačaka geodetske osnove, GPS merenjima po metodi RTK (Real Time Kinematic), uz prethodno izvršenu proveru horizontalne i vertikalne tačnosti. Na mestima gde nije bilo moguće koristiti GPS tehnologiju, obeležavanje je izvršeno na klasičan način (vlakom), totalnom stanicom Leica TCM 1101. Navedenim metodama obeležavanje su prelomne tačke direktno određene

na terenu. Od ukupno 662 prelomne tačke granične linije (39 glavnih i 623 pomoćne), GPS metodama merenja obeležena je 401 prelomna tačka, klasičnim geodetskim metodama 11, a ostalih 250 prelomnih tačaka određeno je indirektno sa naizmeničnih ili parnih graničnih oznaka. Materijalizovanje direktno i indirektno određenih prelomnih tačaka obavljeno je betonskim oznakama (glavnim i pomoćnim) i jednim graničnim reperom. Na V odseku državne granice između Srbije i Crne Gore i Republike Makedonije ukupno su stabilisane 723 granične oznake, od čega 55 betonskih graničnih oznaka za glavne prelomne tačke, 667 betonskih graničnih oznaka za pomoćne prelomne tačke i jedan granični reper.

*Faza 3:* po završetku obeležavanja i stabilizacije graničnih oznaka obavljena su geodetska merenja. U tu svrhu korišćeni su GPS prijemnici tipa Trimble 4400, Trimble 5800 i totalna stanica Leica TCM 1101. Merenja GPS prijemnicima obavljena su metodom RTK i brzom statičkom metodom. RTK metodom od-



Sl. 4 – Parametri transformacije (Mala reka)

ređene su koordinate 646 tačaka, pri čemu je, osim provere horizontalne i vertikalne tačnosti, bilo potrebno ispuniti i sledeće uslove:

- vertikalni ugao prijema signala mora biti veći od  $15^\circ$ ,
- geometrijski raspored PDOP < 8,
- izvršena inicijalizacija sa najmanje pet satelita,
- horizontalna tačnost  $1 \text{ cm} + 2 \text{ mm/km}$ ,
- rastojanje između baze i tačke na kojoj se vrši merenje ne sme biti veće od 5 km,
- interval registracije mora biti u granicama od 2 do 5 s,
- ako tokom merenja dođe do prekida prijema signala sa satelita ili radija, merenje se prekida i obavlja se ponovna inicijalizacija.

Brzom statičkom metodom mereno je 66 graničnih oznaka, pri čemu je bilo potrebno ispuniti sledeće uslove:

- vertikalni ugao prijema signala mora biti veći od  $15^\circ$ ,
- geometrijski raspored PDOP < 8,
- merenja obavljati u periodu kada je moguć prijem signala sa najmanje četiri satelita,
- vreme prijema signala traje od 8 do 30 minuta u zavisnosti od broja satelita,
- horizontalna tačnost od  $5 \text{ mm} + 1 \text{ mm/km}$  do  $1 \text{ cm} + 2 \text{ mm/km}$ .

Transfer podataka GPS merenja, obrada i izravnanje obavljeno je komercijalnim softverom TGO V1.6.

Klasičnim metodom, totalnom stanicom Leica TCM 1101, izmereno je 11 graničnih oznaka. Transfer, obrada podataka i izravnanje obavljeno je komercijalnim softverom Survey Office V 2.21.

## Izrada dokumentacije

Neposredno posle terenskih radova pristupilo se izradi granične dokumentacije. Mešovita komisija za demarkaciju i obeležavanje državne granice predvidela je da se za svaku postavljenu graničnu oznaku izradi privremeni zapisnik, koji sadrži sledeće delove:

- broj, datum i mesto postavljene granične oznake,
- opis položaja granične oznake,
- koordinate granične oznake u državnom i ETRS 89 sistemu,
- opis protezanja granične linije od granične oznake do sledeće granične oznake,
- skicu položaja granične oznake,
- potpise ovlašćenih lica koja su postavila graničnu oznaku i odobrila zapisnik.

Izrada privremene dokumentacije je pri kraju, te se u 2006. godini očekuje njeno potpisivanje. Nakon toga, treba da se obavi definitivni premer graničnih oznaka, izrade definitivni zapisnici graničnih oznaka, aerofotosnimanje granične linije i izrada ortofoto-karte.

## Zaključak

Demarkacija i obeležavanje granične linije i potpisivanje privremene dokumentacije za V granični odsek predstavlja važan korak u sprovođenju odredbi Ugovora između Savezne Republike Jugoslavije i Republike Makedonije o protezanju i opisu državne granice, posle čega sledi izrada konačnih dokumenata o razgraničenju između dve države. Ove godine očekuje se završetak terenskih geodetskih radova na VI graničnom odse-

ku, a radovi na ostala četiri odseka uslovljeni su raspletom aktuelne političke situacije na Kosovu i Metohiji.

Radovi na demarkaciji i obeležavanju V graničnog odseka državne granice između Srbije i Crne Gore i Republike Makedonije imaju višestruki značaj. Po prvi put izvršeno je razgraničenje između dve države bivše članice Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije. Primenjena GPS tehnologija obeležavanja i premera državne granice je novina. Pouzdanost geodetskih merenja i višestruko skraćanje vremena terenskih geodetskih radova opredeljuje GPS metode kao dominantne, a stečena iskustva su veoma korisna za izvođenje radova razgraničenja sa ostalim susednim državama, biv-

šim članicama Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije.

*Literatura:*

- [1] Guide to the Trimble Geomatics office Sample Data, Trimble Navigation Limited, Dayton USA, 2001.
- [2] Pavlica, B.: Ugovor između Savezne Republike Jugoslavije i Republike Makedonije o protezanju i opisu državne granice, Tokovi istorije 1-2/2004, Beograd, 2004.
- [3] Ugovor između Savezne Republike Jugoslavije i Republike Makedonije o protezanju i opisu državne granice, Arhiva Ministarstva spoljnih poslova – Služba za granice.
- [4] Uputstvo za demarkaciju i obeležavanje državne granice između Savezne Republike Jugoslavije i Republike Makedonije, Arhiva Ministarstva spoljnih poslova – Služba za granice.
- [5] Uputstvo za rad Mešovitih radnih grupa za demarkaciju i obeležavanje državne granice između Savezne Republike Jugoslavije i Republike Makedonije, Arhiva Ministarstva spoljnih poslova – Služba za granice.
- [6] Tehničko uputstvo za izradu granične dokumentacije o državnoj granici između Savezne Republike Jugoslavije i Republike Makedonije, Arhiva Ministarstva spoljnih poslova – Služba za granice.
- [7] Uredba o primeni tehnologije globalnog pozicionog sistema u okviru premera nepokretnosti, Službeni glasnik Republike Srbije br. 69/02, Beograd, 2002.