



Sveučilište u Zagrebu

Geodetski fakultet

Elizabeta Babić Sever

**GEODETSKI PRISTUP UREĐENJU
DRŽAVNE GRANICE REPUBLIKE
HRVATSKE I RJEŠAVANJU
GRANIČNIH SPOROVA**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2025.



Sveučilište u Zagrebu

Geodetski fakultet

Elizabeta Babić Sever

**GEODETSKI PRISTUP UREĐENJU
DRŽAVNE GRANICE REPUBLIKE
HRVATSKE I RJEŠAVANJU
GRANIČNIH SPOROVA**

DOKTORSKI RAD

Mentor:
Prof. dr. sc. Mladen Zrinjski

Zagreb, 2025.



University of Zagreb

Faculty of Geodesy

Elizabeta Babić Sever

GEODETTIC APPROACH IN ARRANGING STATE BORDER OF THE REPUBLIC OF CROATIA AND RESOLVING BORDER DISPUTES

DOCTORAL DISSERTATION

Supervisor:
Prof. Mladen Zrinjski, PhD

Zagreb, 2025

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET



Na temelju članka 19. Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu i Odluke br.: 1_349_11 Fakultetskog vijeća Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, od 26. 10. 2017. godine (klasa: 643-03/16-07/03), uređena je obaveza davanja „Izjave o izvornosti“ diplomskog / specijalističkog / doktorskog rada koji se vrednuju na diplomskom, specijalističkom studiju i poslijediplomskom doktorskome studiju geodezije i geoinformatike, a u svrhu potvrđivanja da je rad izvorni rezultat rada studenta te da taj rad ne sadržava druge izvore osim onih

IZJAVLJUJEM

Izjavljujem da je moj diplomski / specijalistički/ doktorski rad izvorni rezultat mog rada te da se u izradi tog rada nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

Datum:

Ime i prezime:

I. AUTOR

Ime i prezime:	Elizabeta Babić Sever
Datum i mjesto rođenja:	4. veljače 1983., Zagreb
Sadašnje zaposlenje:	Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb

II. DOKTORSKI RAD

Naslov:	Geodetski pristup uređenju državne granice Republike Hrvatske i rješavanju graničnih sporova
Broj stranica:	162
Broj slika:	117
Broj tablica:	9
Broj bibliografskih podataka:	73 + 37 URL-a
Ustanova i mjesto gdje je rad izrađen:	Sveučilište u Zagrebu – Geodetski fakultet, Zagreb
Znanstveno područje:	Tehničke znanosti
Znanstveno polje:	Geodezija
Mentor:	Prof. dr. sc. Mladen Zrinjski
Oznaka i redni broj rada:	

III. OCJENA I OBRANA

Datum prihvatanja teme Odlukom Senata Sveučilišta u Zagrebu:	15. srpnja 2021.
Datum sjednice Fakultetskog vijeća na kojoj je doktorski rad prihvaćen:	
Sastav povjerenstva koje je ocijenilo doktorski rad:	Prof. dr. sc. Đuro Barković
	Prof. dr. sc. Robert Župan
	Doc. dr. sc. Ivan Medved, Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Datum obrane doktorskog rada:	
Sastav povjerenstva pred kojim je branjen doktorski rad:	

Zahvala

Sažetak

Jedan od osnovnih preduvjeta dobrosusjedskih odnosa između susjednih država je dobro uređena državna granica. Geodezija je znanost koja se, među ostalim, bavi izmjerom zemljišta i Zemlje. Jedna od važnih zadaća geodeta jest identificiranje i definiranje položaja granice na terenu, odnosno sudjelovanje u procesu razgraničenja.

Uloga geodeta u postupku uređenja državnih granica je da pregovaračima pripreme i interpretiraju dokumentaciju iz svoje nadležnosti koja može biti u funkciji rješavanja graničnog spora i identifikaciji protezanja granične crte kao i njezinih promjena s vremenom. Osim toga, po potrebi geodeti prikupljaju geoprostorne podatke s terena odgovarajuće kvalitete. Također pomažu pri oblikovanju dokumenata razgraničenja kako bi se izbjegle kasnije potencijalne nejasnoće prilikom demarkacije i održavanja državne granice. Težište doktorskog rada je na ulozi geodetske struke i njezinih podataka na utjecaj uređenja državne granice Republike Hrvatske i rješavanju graničnih sporova.

Posljednje desetljeće sve veću ulogu u uređivanju državnih granica ima geoprostorna tehnologija, od primjene satelitskih snimaka, globalnih navigacijskih satelitskih sustava te upotreba alata GIS-a. U radu je dan pregled upotrebe suvremene tehnologije u postupku uređenja državne granice na primjerima iz Europe i svijeta te je dan osvrt na stanje uređenosti državne granice Republike Hrvatske, tj. pregled stanja kopnene granice sa svim susjednim državama s kojima Hrvatska graniči.

U radu je provedeno istraživanje granične kopnene crte između Republike Hrvatske i Republike Slovenije cijelom svojom dužinom, uzimajući granice katastarskih općina kao referentnu graničnu crtu razgraničenja. Podaci o određivanju i označavanju granične crte te podaci o obliku, veličini i položaju graničnih oznaka sadržaj su graničnih dokumenata. Na temelju niza graničnih oznaka koje su kroz niz godina postavljene i izmjerene uzduž državne granice Republike Hrvatske sa susjednim zemljama, vidljiva je postojanost granice između država u prostoru. Za istraživanje se koristila analiza kartografskih prikaza i usporedbe katastarskih planova, oblikovanje granice kroz povijest, razdoblje nakon proglašenja neovisnosti 1991. godine, arbitražni postupak, uloga povijesnih karata u postupku označavanja državne granice i

prikaz mjerenih točaka na terenu, na temelju podataka kojih je dan prijedlog rješavanja spornih područja.

Uz granicu sa Slovenijom napravljena je analiza odstupanja granice između podataka dobivenih grafičkom izmjerom i lomnih točaka katastarskih općina, dok je s Mađarskom napravljena analiza odstupanja granice između izvornih mjerenih podataka iz tahimetrijskih zapisnika i podataka numeričke izmjere.

U zadnjem poglavlju dan je pregled modela podataka prema specifikacijama INSPIRE. Prikazana je funkcionalnost sustava, kao i prijedlog budućih nadogradnji i primjene moderne tehnologije u funkciji prikaza graničnog područja, s ciljem pružanja podrške bržem i učinkovitijem rješavanju graničnih sporova.

Ključne riječi: državna granica, granični spor, identificiranje državne granice, katastarski planovi, topografske karte, grafička izmjera, numerička izmjera.

Extended abstract

One of the basic preconditions for good neighbourly relations between neighboring states is a well-regulated state border. Geodesy is a science that, among other things, deals with the measurement of land and earth, and one of the important tasks performed by surveyors is to identify and define the position of the border on the ground, i.e. participate in the process of demarcation.

The role of surveyors in the process of arranging state borders is to prepare and interpret documentation from their jurisdiction to negotiators, which may be in the function of resolving the border dispute and identifying the extension of the boundary line as well as its changes over time.

In addition, if necessary, in order to avoid later potential ambiguities during demarcation and maintenance of the state border surveyors help to shape demarcation documents. The basic part of demarcation takes place on the ground itself, where the course of the border is determined in detail, including demarcation and stabilization of points.

The thesis examines the following hypotheses:

- Geodetic data, and especially data from cadastral surveys, can serve as the most relevant and up-to-date source of data for the identification of the extension of the border line as a basis for the regulation of state borders.
- On the basis of the analysis of the border dispute between the Republic of Croatia and the Republic of Slovenia, a proposal for a geodetic contribution to the regulation of state borders can be made.
- A geodetic data model can serve as a basis for the regulation of state borders on the mainland of the Republic of Croatia.

In the last decade, geospatial technologies has played an increasing role in the regulation of state borders, from the use of satellite images, global navigation technology and the use of GIS system tools. The paper gives examples of the use of technology in the process of regulating the state border on examples from Europe and in the World.

The Republic of Croatia has unresolved issues with all the countries with which it borders, except for Hungary, with which the demarcation was carried out back in 1920. Data on the determination and marking of the boundary line and information on the shape, size and position of the boundary markings are the contents of the boundary documents.

Based on a series of border markings that have been placed and measured along the state border of the Republic of Croatia with neighboring countries over the years, the persistence of the border between the states in the area is visible.

The research used the analysis of cartographic representations and comparisons of cadastral plans, shaping of the border throughout history, the period after the declaration of independence in 1991, the arbitration procedure, the role of historical maps in the process of marking the state border and the presentation of measured points on the ground, on the basis of which a proposal for resolving disputed areas was made.

Along the border with Slovenia, an analysis was made between the data obtained by graphic survey and the breaking points of cadastral municipalities, while with Hungary an analysis was made between the original measured data from tachymetric records and the data obtained by numerical survey. The state border with Slovenia, was created at different times and with different ways of demarcation. In the case where the border was created on the basis of the old historical Austro-Hungarian Monarchy, cadastral municipalities can be taken as the basis for demarcation because the boundaries of cadastral municipalities are shown on a series of official military maps of the Austro-Hungarian Monarchy, topographic maps at a scale of 1:25,000 and 1:75,000 and cadastral plans, which proves the stability between the two countries. It should be noted that the boundaries of cadastral municipalities were based primarily on natural borders, rivers and mountain massifs.

The rest of the border, which mostly belongs to the border area in Istria, the natural border, the course of the Dragonja River and its ethnic demarcation in that area were taken as the basis for the demarcation. The territorial jurisdiction itself (of administrative and judicial bodies) was determined by territorial units called tax municipalities, the boundary of which was described in official acts, and the cadastral plans of the time, and thus the confirmed and described boundary can be taken as the basis for demarcation.

In the case of the state border with Slovenia, most of the borders are recorded and clearly defined and indicated through a series of documents and over a long period of time (both in cartographic representations and in records of determination of cadastral measurements).

According to the final agreement, both countries will need to measure and mark the state border, and after marking, it will be necessary to maintain and renew border markings.

Through research work and analysis through this doctoral thesis, an attempt was made to show the situation as it was and as it is now, and to show how certain cases came to be. The border line with Slovenia, as mentioned above, is documented by a series of documents along the entire length of the border, primarily the cadastral plans whose measurements clearly defined the borders of the cadastral municipalities, and thus the border, were clearly defined in space and give a faithful representation of the situation on the ground. The geodetic contribution to the arrangement of state borders is primarily measured points on the ground that show the actual situation, followed by cadastral plans and many cartographic representations that later derive from them. It should also be noted the importance of the historical presentation of the boundary line over time, because many "problematic" points can be clarified more easily by following the historical course of the given area.

The basis for arranging state borders on land must definitely be based on a geodetic data model, because geodetic data is the fundamental point of the demarcation process itself. With the existence of clearly defined rules, as can be seen in the examples from the world, where are geodetic engineers who primarily deal with the issue of state border regulation gave examples of their solution using modern technology and defined rules of the profession.

For guaranteed impartiality in defining the border line in the demarcation process, it should be possible to use an independent geodetic reference network, i.e. that the border has its own geodetic date of the state border. Therefore, based on the gained research results, it is concluded that all proposed research hypotheses, presented in this doctoral thesis, are accepted.

The last chapter contains an overview of the data model according to INSPIRE specifications, and will give an overview of the current functionalities of the system as well as a proposal of future functionalities of the system and the use of modern technology in the function of displaying the boundary area in support of faster and more efficient resolution of border disputes.

Keywords: state border, border dispute, identification of the state border, cadastral plans, topographic maps, graphic survey, numerical survey.

Sadržaj

Zahvala.....	III
Sažetak.....	IV
Extended abstract.....	VI
Sadržaj.....	X
Popis tablica	XII
Popis slika.....	XIII
Popis kratica	XIX
1. Uvod	1
1.1. Svrha, cilj i hipoteze istraživanja	1
1.2. Metodologija istraživanja	2
1.3. Organizacija doktorskog rada.....	4
2. Pregled dosadašnjih istraživanja.....	5
2.1. Općenito o granicama i procesu određivanja granica.....	5
2.1.1. Pravni okvir	6
2.1.2. Proces određivanja granice.....	7
2.2. Moderna tehnologija u funkciji rješavanja graničnih sporova	11
2.2.1. GNSS.....	11
2.2.2. Geoprostorna tehnologija i geoinformacijski sustav	14
3. Državna granica Republike Hrvatske.....	20
3.1. Kopnena granica s Bosnom i Hercegovinom	24
3.2. Kopnena granica sa Crnom Gorom	28
3.3. Kopnena granica s Mađarskom	29
3.4. Kopnena granica s Republikom Srbijom.....	30
3.5. Kopnena granica s Republikom Slovenijom	31

4. Prostorni podaci Republike Hrvatske.....	33
4.1. Referentni sustav Republike Hrvatske	35
4.2. Topografske karte i katastarski planovi nastali u vrijeme Austro-Ugarske Monarhije i SFRJ 39	
4.3. Sustav registriranje nekretnina	46
4.4. Digitalizacija katastarskog plana.....	47
5. Analiza kopnene granice s Republikom Slovenijom.....	53
5.1. Oblikovanje hrvatsko-slovenske granice.....	53
5.2. Razdoblje od proglašenja neovisnosti 1991. godine	57
5.2.1. Sporazum između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije.....	58
5.2.2. Podjela državne granice na regije.....	58
5.2.3. Statistički podaci	68
5.2.4. Sporni slučajevi uzduž hrvatsko-slovenske granice	72
5.3. Arbitražni postupak i presuda.....	87
5.4. Povijesne karte u funkciji označavanja državne granice s Republikom Slovenijom	93
5.5. Usporedba s mjerenim točkama	105
6. Analiza kvalitete podataka digitalnih katastarskih planova za razgraničenje	108
6.1. Analiza kvalitete podataka dobivenih grafičkom izmjerom.....	108
6.2. Analiza kvalitete podataka dobivenih numeričkom izmjerom	117
7. Geoinformacijski sustav	125
7.1. Nacionalna infrastruktura prostornih podataka	126
7.2. Model podataka SBE.....	130
7.3. Geoinformacijski sustav državne granice Republike Hrvatske	132
7.3.1. Funkcionalnosti Geoinformacijskog sustava državne granice	135
7.3.2. Prijedlog mogućih nadogradnji Geoinformacijskog sustava državne granice.....	139
7.3.3. Korištenje satelitskih snimaka za granična područja.....	140
8. Zaključak.....	143
Literatura.....	149
Mrežne adrese.....	157
Životopis.....	162

Popis tablica

Tablica 1. Vrste graničnih linija u Svijetu (Cosquer i Hangouuët 2003).	9
Tablica 2. Duljina kopnenog dijela državne granice sa susjednim državama, uključujući granice na rijekama (Jurić 2019).	22
Tablica 3. Prikaz preostalih 32 slučaja nesuglasja katastarskih općina nakon pregleda katastarske evidencije (Memorial of Croatia 2013).	77
Tablica 4. Prikaz površina u hektarima, odnosno postotcima koje su rezultat presude Arbitražnog suda u korist Hrvatske odnosno Slovenije, a vezano za područja nesuglasja kopnenog dijela granice (URL 26).	90
Tablica 5. Pregled slučajeva koji su razmatrani u arbitražnoj presudi (URL 26).	91
Tablica 6. Rezultati liste razlika na manjem setu podataka	109
Tablica 7. Minimalne i maksimalne vrijednosti točaka na uzorku, te prosjek razlika apsolutnih vrijednosti po E i N osi, temeljeno na analizi 57 identičnih točaka uz samu granicu.	111
Tablica 8. Prikaz dobivenih razlika po osima E i N baziran na 1026 identičnih točaka na „starom“ i „novom“ DKP-u	114
Tablica 9. Prikaz dobivenih razlika po osima E i N (u metrima) baziran na 630 identičnih točaka na DKP-u i podataka iz tahimetrijskih zapisnika.	122

Popis slika

Slika 1. Metodologija istraživanja	3
Slika 2. Tri faze procesa određivanja državne granice prema Al Sayel i dr. (2009).	8
Slika 3. Proces uspostave međunarodne granice (prema Al Sayel i Lohmann 2008).	10
Slika 4. Vizualizacija GNSS konstelacija GPS, GLONASS, Galileo i BeiDou s pripadajućim orbitama oko Zemlje (URL 3).....	12
Slika 5. Određivanje koordinata graničnih oznaka (prema Cosquer i Hangouuët 2003).	13
Slika 6. Rješavanje teritorijalnih nesuglasica primjenom GIS-a, prikaz slučaja Gvatemala vs. Belize (URL 4).	15
Slika 7. Prikaz područja pokrivenog mirovnim ugovorom Izraela i Jordana, te prikaz prve ortofoto karte primijenjene u procesu razgraničenja (Pinther i dr. 2013).	18
Slika 8. Nastanak današnje državne granice Republike Hrvatske sa susjednim državama (Regan i Kaniški 2003).	23
Slika 9. Teritorij Banovine Hrvatske (URL 7).	25
Slika 10. Karta Nezavisne države Hrvatske (URL 7).....	26
Slika 11. Granične promjene od 1945. do 1956. godine (URL 8).	27
Slika 12. Granica Republike Hrvatske i Republike Slovenije (Memorial of Croatia 2013). ..	31
Slika 13. Trigonometrijska mreža I. reda iz 1948. godine, obuhvaćeno je područje Slovenije i sjeverozapadne Hrvatske uz granicu sa Slovenijom (URL 9).....	33
Slika 14. Stari referentni sustav Republike Hrvatske, podijeljen na dvije zone 5. i 6. (URL 10).....	34
Slika 15. Osnovna podjela na listove HTRS96/TM (DGU 2009).	35
Slika 16. Metode izmjere katastarskih općina Republike Hrvatske (HGI 2010).....	38
Slika 17. Prikaz Vojno-topografskih karata iz 1910. godine dostupnih na stranicama ELTE (URL 11).	40
Slika 18. Primjer dijela katastarskog plana iz 19. st. za područja Novog Zagreba (URL 12). ..	41
Slika 19. Prikaz katastarskog plana iz 1858. za područje k.o. Robadje i k.o. Globoka (URL 12).....	41
Slika 20. Prikaz granice između Hrvatske i Slovenije na skici i zapisniku omeđivanja iz 1858. godine (Memorial of Croatia 2013).	43

Slika 21. Skica iz 1912. godine prikazuje granične oznake postavljenje uzduž zajedničke granice k.o. Prezid i k.o. Draga (Memorial of Croatia 2013).	44
Slika 22. Fotografije prikazuju granične oznake iz 1912. godine postavljenje uzduž zajedničke granice k.o. Prezid i k.o. Draga (Memorial of Croatia 2013).	44
Slika 23. Prikaz isječka topografske karte mjerila 1:50 000 Karlovac izrađene na osnovi reambulacije iz 1920-ih i 1930-ih godina te dopunjena 1950-ih godina (granična crta prati tok rijeke Kupe označena simbolima crte i točke) (URL 14).....	45
Slika 24. Trigonometrijska točka I. reda 209 Ivančica, stara Austro-ugarska trigonometrijska točka (URL 15).....	46
Slika 25. Vektorizacija katastarskih podataka (Dujnić i Zovko, 2022).	47
Slika 26. Primjer podataka za k.č. 5034/2, k.o. Prezid (URL 16).	48
Slika 27. Neusklađenost granice k.o. Buzet (k.č.1093/189) i k.o. Črnica (k.č. 1415/39) (URL 16).....	49
Slika 28. Neusklađenost granice k.o. Šterna (k.č.1936/59) i k.o. Čepić (k.č. 937/11) (URL 16).....	49
Slika 29. Homogenizacija provedena na području RH (URL 17).	51
Slika 30. Prikaz administrativne podjele na području Habsburške Monarhije iz 1914. godine (URL 12).	54
Slika 31. Kotari u Istri 1910. godine (URL 20).	56
Slika 32. Prikaz područja granice k.o. Piran III (Memorial of Croatia 2013).	57
Slika 33. Podjela granične crte Hrvatske i Slovenije na regije.	59
Slika 34. Granice u Istri u razdoblju od 1866. do 1954. godine (URL 24).	61
Slika 35. Skica izmjere za naselje Bužin koja se vodila u katastarskom uredu Buje za dio k.o. Piran III iz 1965. godine (Memorial of Croatia 2013).	62
Slika 36. Skica izmjere za naselje Mlini koja se vodila u katastarskom uredu Buje za dio k.o. Piran III iz 1977. godine (Memorial of Croatia 2013).	63
Slika 37. Prikaz današnjeg stanja za naselje Bužin (URL 16).....	64
Slika 38. Prikaz područja spornih naselja Bužin, Škrile, Škudelin i Veli Mlin.	65
Slika 39. Prikaz opisa granice statističkog kruga i popisnih krugova za k.o. Kaštel iz 1979. godine (Memorial of Croatia 2013).	69

Slika 40. Prikaz skice statističkog kruga br. 1 za k.o. Kaštel iz 1979. godine (Memorial of Croatia 2013).....	69
Slika 41. Prikaz skice statističkog kruga za k.o. Kaldanija iz 1981. godine (Memorial of Croatia 2013).....	70
Slika 42. Prikaz opisa granica statističkog i popisnog kruga za k.o. Kaldanija iz 1981. godine (Memorial of Croatia 2013).	71
Slika 43. Prikaz portala GeoSTAT_RH (URL 28).	72
Slika 44. Kopnena granična crta Hrvatske i Slovenije i prikaz spornih dvadesetak slučajeva iz 1996. godine.	73
Slika 45. Podjela granične crte na 11 sektora	74
Slika 46. Katastarske općine duž hrvatsko-slovenske granice (Grgić i dr. 2014).	75
Slika 47. Sporno područje uz rijeku Dragonju (Memorial of Croatia 2013).	78
Slika 48. Sporna područja na području Središnje regije (Memorial of Croatia 2013).	79
Slika 49. Sporno područje na području Središnje regije, područje k.o. Prezid (Memorial of Croatia 2013).....	80
Slika 50. Sporno područje k.o. Sekulići (Memorial of Croatia 2013).	81
Slika 51. Sporna područja na području Murske regije (Memorial of Croatia 2013).....	82
Slika 52. Prikaz mijenjanja toka rijeke Mure u zadnjih 200-tinjak godina (Gašperić i dr. 2018).....	83
Slika 53. Primjer skice omeđivanja iz 1956. godine za područje k.o. Peklenica, slučaj 1.11 (Memorial of Croatia 2013).	84
Slika 54. Prikaz područja nesuglasja granične crte, slučaj 1.11., preklop s podacima Google Eartha.	85
Slika 55. Prikaz stanja slučaja 1.11. na stranicama katastar.hr (slika lijevo) i slovenskog Geoportala (slika desno).....	85
Slika 56. Prikaz karte 1:50 000, izrađen na osnovi reambulacije iz 1930. te dopunjen 1956. godine, na kojem je vidljiv tok rijeke Mure, izdanje vojno geografskog instituta Beograd (Memorial of Croatia 2013)	86
Slika 57. Katastarske općine duž hrvatsko-slovenske granice (Memorial of Croatia 2013)...	89
Slika 58. Prikaz legende starih katastarskih planova (URL 30).	94

Slika 59. Područje nesuglasja između Hrvatske i Slovenije na području k.o. Prezid (URL 12).	95
Slika 60. Područje nesuglasja između Hrvatske i Slovenije na području k.o. Sekulići (URL 12).....	96
Slika 61. Prikaz granične crte na području Kumrovca na TK 75 i na katastarskom planu Razvor/Kumrovec iz 1861. godine (URL 12).	96
Slika 62. Prikaz granične crte na područja uz rijeku Čabranku na TK 75 i TK 25 te na katastarskom planu Plešće iz 1860. godine (URL 12).	97
Slika 63. Područje Svete Gere, prikaz granične crte na staroj TK 25 (gornja slika) i TK 75 (donja) (URL 12).....	97
Slika 64. Prikaz granične crte na području od Bregane prema rijeci Savi, nastavljajući na sjever zemlje prateći rijeku Sutlu, TK 1:75 000 (URL 12).	98
Slika 65. Prikaz granične linije na području Bregane vidljiv na povijesnim kartama, katastarskom planu Podvrh/Samobor iz 1861. godine i na topografskoj karti mjerila 1 : 25 000 (URL 12).	99
Slika 66. Prikaz granične crte na području rijeke Drave, TK 1:75 000 (URL 12).	99
Slika 67. Isječak karte Samobor - mjerila 1:50 000, Atlas Slovenije (1986).	100
Slika 68. Isječak karte Dobova mjerila 1:50 000, Atlas Slovenije (1986).....	101
Slika 69. Isječak karte Bizeljsko mjerila 1:50 000, Atlas Slovenije (1986).	102
Slika 70. Isječak karte Metlika mjerila 1:50 000, Atlas Slovenije (1986).....	103
Slika 71. Isječak karta Ormož i Središće ob Dravi mjerila 1:50 000, Atlas Slovenije (1986).	103
Slika 72. Isječak karte Lendava - Lendva mjerila 1:50 000, Atlas Slovenije (1986).	104
Slika 73. Isječak karte Črenšovci mjerila 1:50 000, Atlas Slovenije (1986).	104
Slika 74. Područje k.o. Prezid – prikaz mjerenih točaka na terenu.	105
Slika 75. Područje k.o. Sekulići – prikaz mjerenih točaka na terenu.	106
Slika 76. Područje k.o. Prezid – prikaz mjerenih točaka na terenu i preklop s TK 75 treće topografske izmjere.	106
Slika 77. Područje k.o. Sekulići – prikaz mjerenih točaka na terenu i preklop s TK 75 treće topografske izmjere.	107

Slika 78. Prikaz workbench datoteke Lista razlika.....	108
Slika 79. Izlazni podaci Liste razlika.	109
Slika 80. Prikaz lokacija identičnih točaka na starom i novom DKP-u na granici k.o. Razloge, k.o. Grbajel, k.o. Brod na Kupi, k.o. Belo, k.o. Završje i k.o. Razdrto.....	110
Slika 81. Razlike koordinata po E osi, temeljeno na analizi 57 identičnih točaka uz samu granicu.....	112
Slika 82. Razlike koordinata po N osi, temeljeno na analizi 57 identičnih točaka uz samu granicu.....	112
Slika 83. Grafički prikaz odstupanja po E osi (u metrima) za 57 identičnih točaka odabranih na vanjskoj granici k.o.	112
Slika 84. Grafički prikaz odstupanja po N osi (u metrima) za 57 identičnih točaka odabranih na vanjskoj granici k.o.	113
Slika 85. Prikaz područja identičnih točaka uzetih na „starom“ i „novom“ DKP-u u blizini granice katastarske općine za susjednom državom.	114
Slika 86. Razlike koordinata po osi E osi temeljeno na analizi 1026 karakterističnih lomnih točaka na udaljenosti 30 m od granice.	115
Slika 87. Razlike koordinata po osi N temeljeno na analizi 1026 karakterističnih lomnih točaka na udaljenosti 30 m od granice.	115
Slika 88. Grafički prikaz odstupanja po osi E (u metrima) baziran na 1026 identičnih točaka na „starom“ i „novom“ DKP-u.....	116
Slika 89. Grafički prikaz odstupanja po osi N (u metrima) baziran na 1026 identičnih točaka na „starom“ i „novom“ DKP-u.....	116
Slika 90. Prikaz položajnih razlika između starog i novog DKP-a na primjeru k.o. Belo. ...	117
Slika 91. Prikaz starog katastarskog plana iz 1956. godine, k.o. Podturen	118
Slika 92. Prikaz današnjeg DKP-a za k.o. Podturen, te lomnih točaka numeričke izmjere ..	118
Slika 93. Prikaz starog katastarskog plana iz 1956. godine, k.o. Ferketinec	119
Slika 94. Prikaz današnjeg DKP-a za k.o. Ferketinec, te prikaz točaka numeričke izmjere .	119
Slika 95. Prikaz starog katastarskog plana iz 1957. godine, k.o. Novakovec.....	120
Slika 96. Prikaz današnjeg DKP-a za k.o. Novakovec, te lomnih točaka numeričke izmjere	120

Slika 97. Područje uz državnu granicu s Mađarskom obuhvaćeno analizom, crvenom bojom su označene „identične točke“.....	121
Slika 98. “Identične” točke (plavom bojom označene su lomne točke numeričke izmjere, a crvenom bojom lomne točke DKP).....	121
Slika 99. Grafički prikaz odstupanja po osi E (u metrima) za 630 identičnih točaka.	123
Slika 100. Grafički prikaz odstupanja po osi N (u metrima) za 630 identičnih točaka.	124
Slika 101. Razlike koordinata po osi E, temeljene na analizi 630 identičnih točaka (numerička izmjera).....	124
Slika 102. Razlike koordinata po osi N, temeljene na analizi 630 identičnih točaka (numerička izmjera).	124
Slika 103. Geopodaci – slojevitost podataka (URL 31)	126
Slika 104. Prostorni podaci raspoređeni prema skupinama direktive INSPIRE.....	128
Slika 105. Pregled paketa upravnih jedinica prema INSPIRE-u (URL 33).....	129
Slika 106. UML dijagram klasa aplikacijske sheme Upravnih jedinica (URL 33).	130
Slika 107. Osnovni model podataka SBE-a (URL 34).	131
Slika 108. Prošireni model podataka SBE-a (URL 34).	132
Slika 109. Primjer arhitekture geo-portala za analize državnih granica (Chen i dr. 2015)....	134
Slika 110. Sučelje Geoinformacijskog sustava državne granice Republike Hrvatske (Triplat Horvat i dr. 2022).	136
Slika 111. Sučelje Geoinformacijskog sustava državne granice – registrirani korisnici (Triplat Horvat i dr. 2022).	137
Slika 112. Prikaz analiza vidljivosti graničnog područja, oko područja granične crte (lijevo) te analiza vidljivosti granične crte (desno) (Triplat Horvat i dr. 2022).	138
Slika 113. Analiza Sporni dijelovi granice (Triplat Horvat i dr. 2022).	138
Slika 114. Uzdužni profil granične crte (Triplat Horvat i dr. 2022).	139
Slika 115. Prikaz graničnog područja sa Slovenijom primjenom Google Eartha (URL 36).	141
Slika 116. Prikaz graničnog područja sa Slovenijom primjenom Google Eartha (URL 36).	141
Slika 117. Prikaz geoprostornih podataka u prostoru (URL 37)	142

Popis kratica

AR	Augmented Reality
CBGDRF	Common Border Geodetic Datum Reference Frame (Zajednički granični geodetski referentni okvir Republike Indonezije i Timor-Leste)
DE-MINE II	De-mine HU-HR II – De-contamination of war-affected territories (Strateški projekt Interreg programa prekogranične suradnje Mađarska – Hrvatska 2014. – 2020.)
DGU	Državna geodetska uprava Republike Hrvatske
DKP	Digitalni katastarski plan
ELTE	Eötvös Loránd University
ERDAS	Earth Resources Data Analysis System
ETRS89	European Terrestrial Reference System 1989
GIS	Geoinformacijski sustav
GiSDG	Geoinformacijski sustav državne granice Republike Hrvatske
G.K. projekcija	Gauss-Krügerova projekcija
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
HDKS	Hrvatski državni koordinatni sustav
HTRS96	Hrvatski terestrički referentni sustav za epohu 1995,55
HTRS96/TM	Hrvatski terestrički referentni koordinatni sustav transverzalne Mercatorove projekcije
INSPIRE	INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe
ITRS	International Terrestrial Reference System

K.č.	Katastarska čestica
Kč. br.	Kućni broj
K.o.	Katastarska općina
KVR	Kamera Vysokogo Razresheniya
LANDSAT	Land Satellite Program
MDK	Mješovita diplomatska komisija
NIPP	Nacionalna infrastruktura prostornih podataka
ODK	Osnovna državna karta
RTK	Real Time Kinematic
SBE KEN	State Boundaries of Europe Knowledge Exchange Networks
SPOT	Satellite Pour l’Observation de la Terre
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
TDK	Topografičeskije Danniye Kosmosa
TK25	Topografska karta mjerila 1:25 000
UTM	Universal Transverse Mercator
ZIS	Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra

1. Uvod

S obzirom na to da se posljednjih nekoliko godina aktualiziralo pitanje državne granice između Republike Hrvatske i Republike Slovenije povod za pisanje ovoga doktorskog rada bio je istražiti na koji način geodezija ima utjecaj u određivanju državne granice između dviju država. Geodezija je znanost koja se bavi mjerenjem Zemljine površine, a dijeli se na nekoliko područja: inženjersku geodeziju, kartografiju, fotogrametriju, daljinska istraživanja i druga područja te jedan od poslova koji obavljaju geodetski stručnjaci je i definiranje položaja granice na terenu (razgraničenje), odnosno sudjelovanje u procesu uspostave državne granice. Državna granica i njezino područje predstavljaju jedno od glavnih obilježja koji čine današnje države u svijetu. Današnje doba obilježava intenzivan tehnološki napredak i svjedoci smo brojnih tehnoloških inovacija, a utjecaj razvoja moderne tehnologije značajan je i u geodeziji. Razvojem moderne tehnologije te poboljšanjem postojećih sustava moguće je dobiti preciznije podatke koji mogu poslužiti u razne svrhe. Stoga ovo istraživanje obuhvaća i pitanje utjecaja geodezije, odnosno u kojoj se mjeri geodetska struka primjenjuje u procesu određivanja granica između država.

1.1. Svrha, cilj i hipoteze istraživanja

Cilj istraživanja je na temelju analize definiranja granične crte između Republike Hrvatske i Republike Slovenije dati smjernice upotrebe geodetskih modela za rješavanje otvorenih graničnih pitanja.

Istraživanje obuhvaća utvrđivanje kopnene granice Republike Hrvatske i Republike Slovenije na temelju kartografskih prikaza, graničnih ugovora i sporazuma dviju susjednih država. Nadalje, uključuje rješavanje spornih pitanja analizom kartografskih prikaza te primjenom odredaba međunarodnog prava i arbitraže, kao i primjere iz prakse u sličnim slučajevima u drugim dijelovima svijeta.

Za definiranje granice upotrijebljeni su podaci katastra zemljišta dobiveni grafičkom i numeričkom izmjerom. Provedena je analiza odstupanja između podataka grafičke izmjere i lomnih točaka katastarskih općina te analiza implikacija predloženog rješenja na sporne dijelove graničnih crta s ostalim susjednim državama.

Na temelju postojećih podataka predložen je model geodetskih podataka za uređenje državnih granica, koji bi učinkovito služio za prikaz državnih granica na kopnu.

Doktorski rad ima za cilj ispitati sljedeće hipoteze:

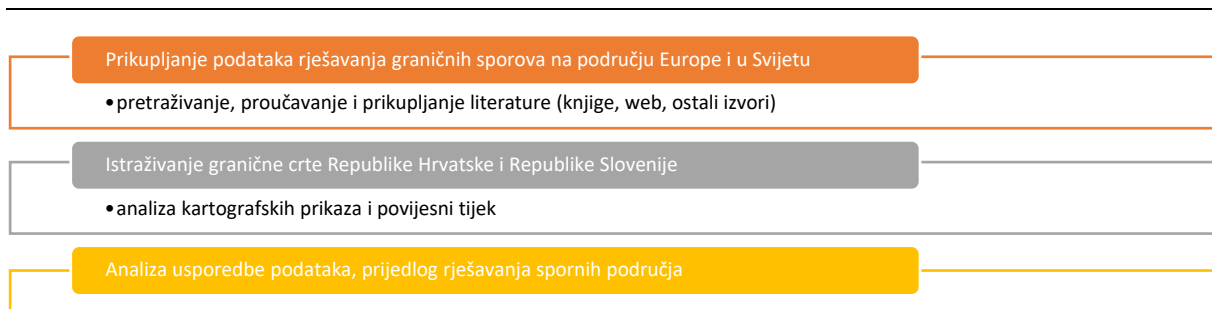
- Geodetski podaci, a posebice podaci iz katastarskih izmjera mogu poslužiti kao najrelevantniji i ažuran izvor podataka za identifikaciju protezanja granične crte kao osnove pri uređenju državnih granica.
- Na temelju analize graničnog spora Republike Hrvatske i Republike Slovenije može se dati prijedlog geodetskog doprinosa pri uređenju državnih granica.
- Geodetski model podataka može poslužiti kao osnova za uređenje državnih granica na kopnu Republike Hrvatske.

Očekivani znanstveni doprinos istraživanja u okviru ovoga doktorskog rada jest:

- Identifikacija ključnih parametara složenosti graničnih sporova.
- Oblikovanje i definiranje geodetskog modela za identifikaciju i uređenje granične crte te rješavanje otvorenih graničnih pitanja.
- Analiza odstupanja između podataka dobivenih grafičkom izmjerom i lomnih točaka katastarskih općina.
- Prijedlog sadržaja funkcionalnosti geoinformacijskog sustava koji doprinosi rješavanju graničnih pitanja između Republike Hrvatske i susjednih država.
- Prijedlog smjernica za korištenje geodetskog modela pri rješavanju otvorenih graničnih pitanja Republike Hrvatske sa susjednim državama.

1.2. Metodologija istraživanja

Metodologija istraživanja podijeljena je u nekoliko segmenata. Prvi segment obuhvaća primjere rješavanja graničnih sporova u Europi i svijetu. Drugi segment obuhvaća istraživanje granične crte između Republike Hrvatske i Republike Slovenije kroz cijelu dužinu, pri čemu se granice katastarskih općina uzimaju kao crta razgraničenja na temelju analize kartografskih prikaza i povijesnog tijeka događaja. Treći segment obuhvaća usporedbu podataka katastarskih planova i različitih kartografskih prikaza za granična područja, na temelju koje je oblikovan prijedlog rješavanja spornih područja (slika 1).



Slika 1. Metodologija istraživanja

Za istraživanje su analizirani kartografski prikazi koji pred međunarodnim sudom imaju snagu dokaza pri utvrđivanju položaja granične crte, zatim povijesna građa o utvrđivanju granice sa susjednom Republikom Slovenijom kroz različita razdoblja (istraživanje knjiga, znanstvenih članaka i povijesnih karata) te dokumentacija Republike Hrvatske i Republike Slovenije iz arbitražnog postupka u Den Haagu („Memorial of Croatia“, „Counter-memorial of Croatia“, „Reply of Croatia“, „Memorial of Slovenia“, „Counter-memorial of Slovenia“, „Reply of Slovenia“), kao i odluka suda (PCA Final Award).

Podaci o određivanju i označavanju granične crte te podaci o obliku, veličini i položaju graničnih oznaka sadržaj su graničnih dokumenata. Na temelju brojnih graničnih oznaka koje su tijekom godina postavljene i izmjerene uzduž državne granice Republike Hrvatske sa susjednim državama potvrđuje se postojanost granice između država u prostoru.

Za utvrđivanje kopnene granice sa susjednim državama upotrijebljeni su podaci grafičke i numeričke katastarske izmjere, GNSS mjerenja, kartografski prikazi te granični ugovori i sporazumi. Uz to su analizirani i razlozi koji su doveli do pojedinih nesuglasica na spornim točkama. Kao nadopuna katastarskim podacima u svrhu istraživanja teritorijalnih pitanja i prikaza teritorijalnog razgraničenja između dviju država upotrijebljeni su i dodatni materijali, npr. podaci popisa stanovništva i statistički krugovi.

Statistički krugovi, odnosno njihove granice u velikoj se mjeri baziraju na katastarskim općinama. Za svaki statistički krug, uz grafički prikaz obuhvata terena, sastavljen je i opis granice statističkog kruga u tekstualnom obliku.

1.3. Organizacija doktorskog rada

Doktorski rad podijeljen je na osam poglavlja.

U uvodnom dijelu definiran je problem i predmet istraživanja, postavljeni su ciljevi i razlozi istraživanja, metodologija i organizacija rada.

Drugo poglavlje obuhvaća opći pregled granica i procesa njihova određivanja te donosi primjere primjene moderne tehnologije u rješavanju graničnih sporova.

Treće poglavlje daje pregled državne granice Republike Hrvatske, njezinoj kopnenoj granici sa svim susjednim državama s kojima graniči.

Nadalje, četvrto poglavlje daje pregled prostornih podataka na području Republike Hrvatske. Peto poglavlje obuhvaća detaljniju analizu kopnene granice s Republikom Slovenijom, njezino oblikovanje kroz povijest, razdoblje nakon proglašenja neovisnosti 1991. godine, arbitražni postupak, ulogu povijesnih karata u postupku označavanja državne granice i prikaz mjerenih točaka na terenu.

Šesto poglavlje obuhvaća analizu na testnom skupu podataka uz granicu s Republikom Slovenijom i granicu s Mađarskom. Uz granicu sa Slovenijom napravljena je analiza odstupanja granice između podataka dobivenih grafičkom izmjerom i lomnih točaka katastarskih općina dobivenih kroz postupak vektorizacije, dok je uz granicu s Mađarskom napravljena analiza odstupanja granice između izvornih mjerenih podataka iz tahimetrijskih zapisnika i podataka numeričke izmjere dobivenih vektorizacijom.

Sedmo poglavlje daje pregled modela podataka na temelju specifikacija INSPIRE, detalje o geoinformacijskom sustavu državne granice, njegovim sadašnjim funkcionalnostima i prijedlog budućih te primjere upotrebe moderne tehnologije u funkciji prikaza graničnog područja.

Osmo poglavlje sadrži pregled rezultata kroz poglavlja i daje odgovore na početne hipoteze doktorskog rada te donosi konačne zaključke.

2. Pregled dosadašnjih istraživanja

Država je politička zajednica ljudi organizirana na nekom teritoriju pod suverenom vlašću. Bitni elementi države jesu: stalno stanovništvo, određen teritorij i suverena vlast ([URL 1](#)). U međunarodnom pravu vlasništvo nad teritorijem je značajno jer suverenitet nad zemljom određuje što je država. U teoriji međunarodnog prava državnu granicu definira se kao crtu do koje se proteže državno područje ili plohu koja presijeca graničnom crtom zračni prostor, površinu zemlje i podzemlje između susjednih zemalja ([Andrassy i dr. 1995](#)).

Za države koje imaju more, granica na moru označava se kao ploha koja na vanjskom rubu teritorijalnog mora okomito presijeca zračni prostor, površinu mora s dnom i podmorjem i dijeli teritorijalno more države od slobodnog mora ili teritorijalnog mora susjedne države. Zakon o nadzoru državne granice državnu granicu definira kao prostor koji se rasprostire nad Zemljinom površinom u visinu, na površini tla i u dubinu zemlje, dok graničnu crtu definira kao koordinatno određenu crtu koja na kopnu, moru, rijekama i jezerima dijeli teritorij Republike Hrvatske od teritorija susjedne države ([Grobenski i Jakopović 2018](#)). Granični sporovi česti su izvor političke nestabilnosti i vojnih sukoba širom svijeta kako danas tako i u prošlosti. U današnje vrijeme granični sporovi mogu imati tri različita oblika: teritorijalni sporovi (lokalni i/ili globalni, tiču se unutarnjeg i vanjskog teritorija države), položajni sporovi (tiču se razgraničenja granične crte i procesa demarkacije) i funkcionalni sporovi (tiču se politike postavljanja granice) ([URL 2](#)).

2.1. Općenito o granicama i procesu određivanja granica

U procesu stvaranja i upravljanju granicama sudjeluju dvije vrste stručnjaka: „arhitekti granica“ – političari, diplomati, pravnici čija je nadležnost u međunarodnim odnosima, pravu, povijesti, ekonomiji te „inženjeri granica“ – geodeti čija je nadležnost geodezija, geoinformatika, kartografija i dr. Geodetski inženjeri arhitektima granica pružaju sveobuhvatne i pouzdane informacije koje su potrebne za pregovore i stručnost u primjeni sporazuma na realne terenske uvjete ([Adler 2002](#)).

2.1.1. Pravni okvir

Rješavanje graničnih pitanja temelji se na primjeni sljedećih pravnih okvira: međunarodnog prava o granicama, nacionalnim zakonima i običajnom pravu.

2.1.1.1. Međunarodno pravo o granicama

Osnovni alat Ujedinjenih naroda (UN) za rješavanje problema graničnih sporova je Međunarodni sud pravde (International Court of Justice), osnovan u Haagu, u Nizozemskoj, davne 1946. godine. Međunarodni sud pravde ima nadležnost odlučivati o svim sporovima ili neslaganjima između članica država UN-a u skladu s međunarodnim pravom. Hrvatska je članica UN-a od 1992. godine. Prilikom rješavanja sporova pred Međunarodnim sudom pravde države kako bi opravdale pravne zahtjeve oslanjanju se na sljedeće kategorije: ugovore, katastar, zemljopis, ekonomiju, kulturu, učinkovitu kontrolu, povijest, „uti possidetis“, elitizam i ideologiju. No većina odluka Međunarodnog suda pravde pokazuje sklonost: ugovornom pravu, „uti possidetis“ i učinkovitoj kontroli. Načelo „uti possidetis“ odnosi se na slučajeve teritorijalnih promjena koje stvaraju stanja sukcesije država. Ukoliko raspadom određene države između država sljedbenica nema drugačijeg ugovora, između tih novih teritorijalnih cjelina koje su stekle neovisnost za crtu razgraničenja uzima se ona crta koja je bila na snazi na datum sukcesije države. Spomenuto načelo može poslužiti i kao osnova za rješavanje sporova koji se mogu kasnije pojaviti, a koji se tiču razgraničenja, glede kopnenih granica novih država. Bitno je napomenuti da načelo „uti possidetis“ nema imperativ općeg međunarodnog prava, što znači da susjedne države koje nastaju nakon raspada određene države mogu same određivati svoje granice obostranim dogovorom.

2.1.1.2. Nacionalni zakoni

Novoformirane države pokušavaju zaštititi svoj teritorij u svom zakonodavstvu kao i u međunarodnim ugovorima (proglašenje neovisnosti, ustav, ugovori o dobru susjedstvu i suradnji susjednih država itd.).

2.1.1.3. Običajno pravo

Običajno pravo je skup napisanih pravila, običaja i načina ponašanja koji su prevladali u društvu tijekom dužega vremenskog razdoblja, koji prikazuje akumulirano iskustvo koje se prenosi s generacije na generaciju u rješavanju društvenih odnosa.

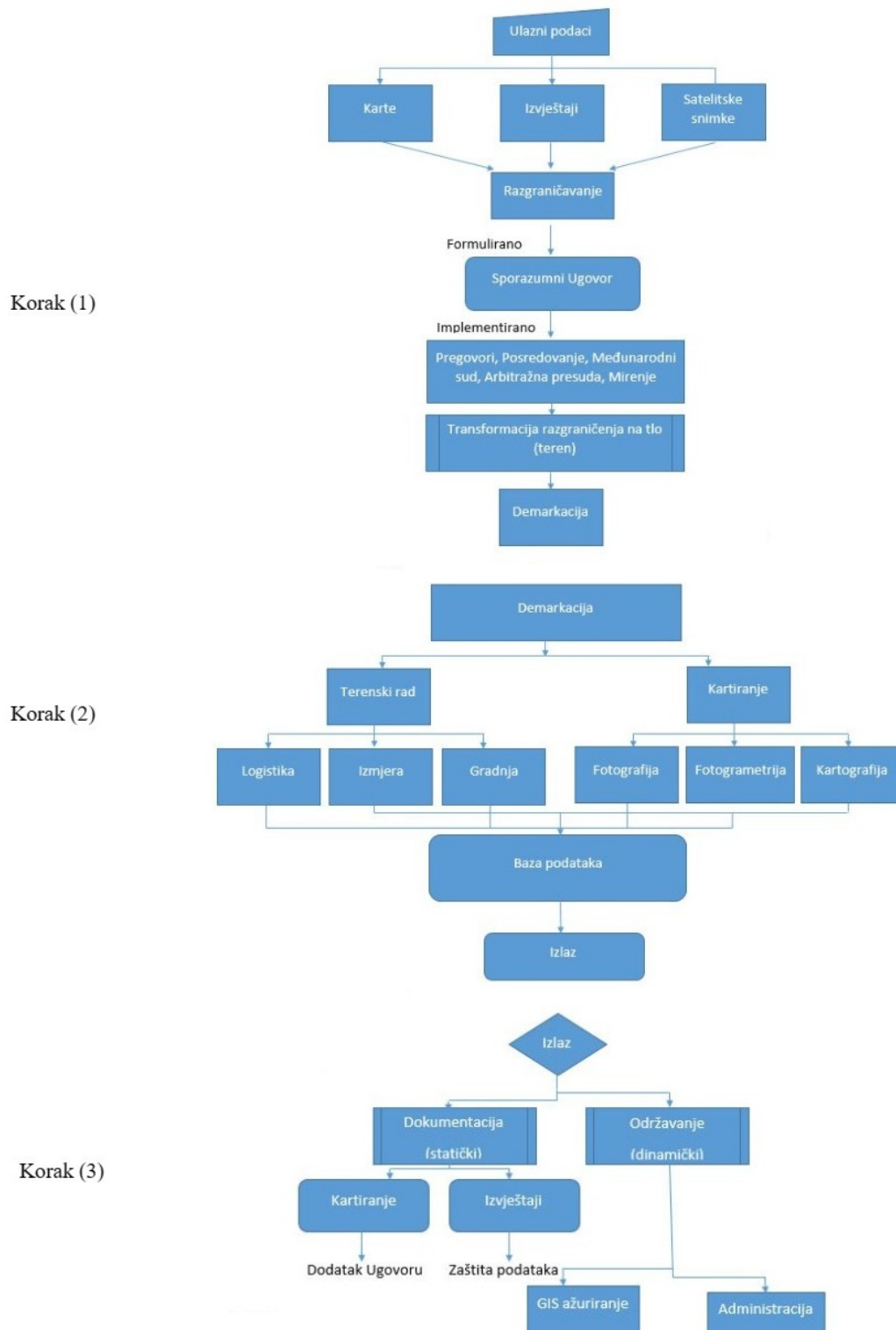
2.1.2. Proces određivanja granice

Pojmovi koji se često primjenjuju i pojavljuju u različitim fazama uspostavljanja međunarodnih uređenja državnih granica su: ugovor, razgraničenje (delimitacija), demarkacija i identificiranje granice.

Međunarodni ugovori po definiciji su “sporazumi sklopljeni između država ili drugih subjekata međunarodnog prava i uređeni međunarodnim pravom radi postizanja određenoga pravnog učinka” ([URL 1](#)). Delimitacija (razgraničenje) državne granice je postupak kojim se definira protezanje državne granice između susjednih država ([Narodne novine 2020a](#)). Demarkacija je postupak označavanja granice na tlu, postavljaju se ili označuju fizičke oznake koje točno predstavljaju lokaciju razgraničenja ([Al Sayel i dr. 2009](#)). Zajedničko povjerenstvo uobičajeno sastavljeno od jednakog broja članova iz svake države provodi terensko razgraničenje. Postupak se temelji na prethodnoj delimitaciji, postojećoj relevantnoj dokumentaciji (karte, izvješća, fotografije, tablice s geolokacijom graničnih oznaka), koja sadrži dokaze o prethodnom postojanju granice. Prema [Al Sayelu i dr. \(2009\)](#) i [Pravilniku o sadržaju i načinu vođenja evidencije o državnoj granici \(Narodne novine 2020a\)](#) identificiranje granične crte je postupak određivanja protezanja neuređenih državnih granica na osnovi elemenata navedenih u međunarodnim ugovorima ili međunarodnim aktima, gdje se njihovim identificiranjem granica prikazuje u grafičkom i/ili matematičkom obliku.

Prema [Al Sayel i dr. \(2009\)](#) postoje tri faze procesa određivanja granica (slika 2):

1. izrada graničnog ugovora ili sporazuma, pri čemu „inženjer granica“ služi kao tehnička podrška pružanju ulaznih informacija,
2. postupak demarkacije granice pri čemu je „inženjer granica“ uključen u sve aktivnosti,
3. izrada dokumenata u kojima se prikazuje granica koji će se upotrebljavati za daljnje aktivnosti i održavanje.



Slika 2. Tri faze procesa određivanja državne granice prema Al Sayel i dr. (2009).

Glavnu ulogu u terenskom uspostavljanju granica imaju rekognosciranje, mjerenje i kartiranje, kao i korištenje postojećih kartografskih prikaza te zračnih i satelitskih snimaka. U ovome doktorskom radu naglasak je na geodetskom doprinosu u postupku definiranja državne granice i rješavanju teritorijalnih sporova.

U pripremnoj fazi razgraničenja i tijekom pregovora glavni radni dokument je topografska karta prikladnog mjerila, na kojoj se prikazuju administrativne granice i državna granica (OSCE 2017). Granice se po svojim karakteristikama dijele na prirodne i umjetne. Prirodne granice su hidrografske granice ili vodotoci, suha riječna korita (vadi), planinski masivi ili druge prirodne znamenitosti, dok su umjetne granice idealne linije obilježene stupovima, oznakama i dr. Prema Cosquer i Hangouët (2003), po svojoj prirodi razlikuju se četiri vrste graničnih crta: hidrografska obilježja (rijeke, jezera i dr.), orografska obilježja (slivovi i dr.), geometrijska obilježja (meridijani, paralele, segmenti i dr.) te ostale značajke (etničke granice, željeznice i dr.).

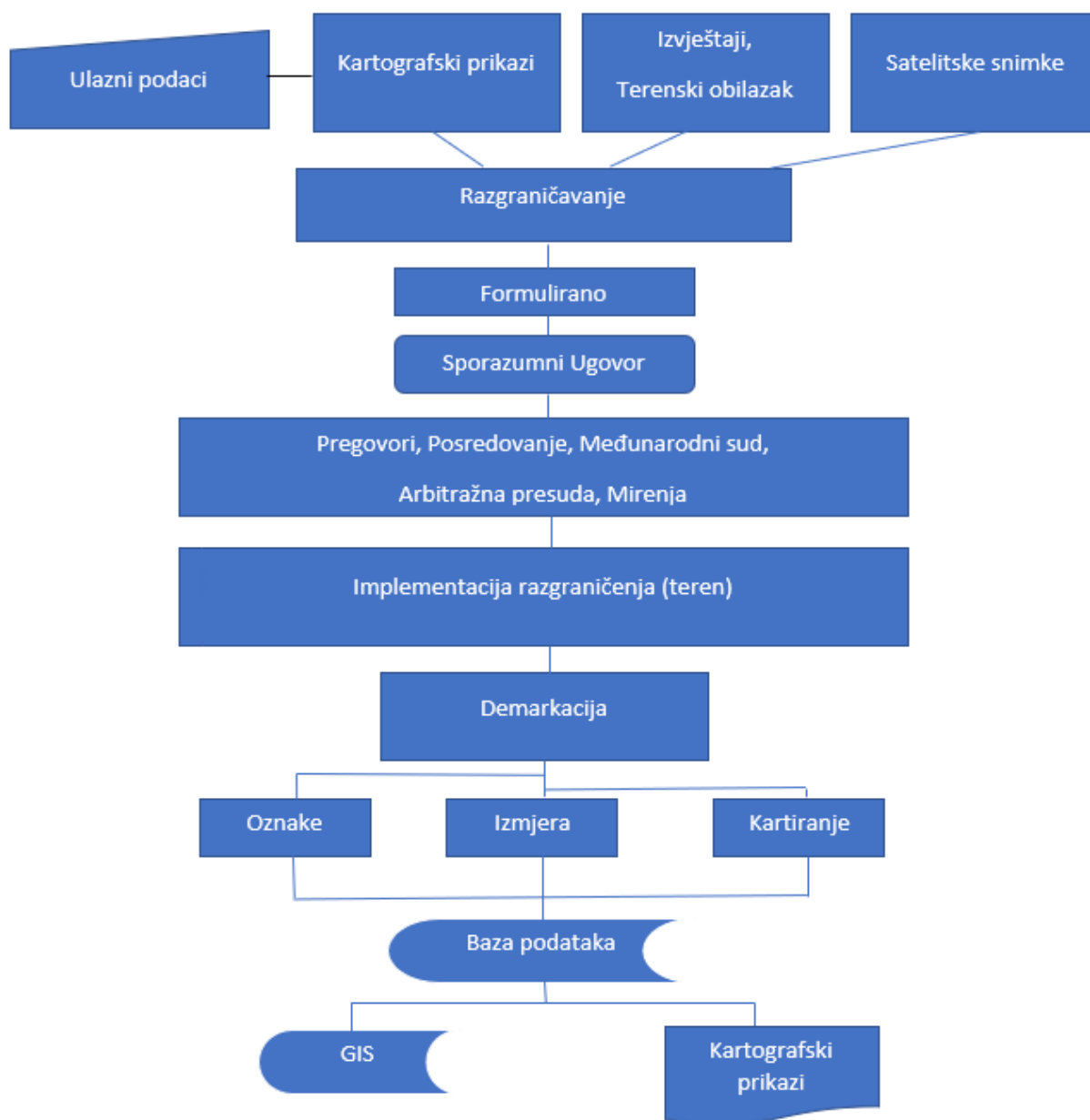
Tablica 1 prikazuje rasprostranjenost vrsta graničnih linija po kontinentima, iz koje je vidljivo da se na području Amerike za graničnu crtu više primjenjuju hidrografska obilježja, dok se na području Europe više upotrebljavaju ostale značajke za njezino definiranje.

Tablica 1. Vrste graničnih linija u Svijetu (Cosquer i Hangouët 2003).

Vrste graničnih crta u %				
	Hidrografska obilježja	Orografska obilježja	Geometrijska obilježja	Ostale značajke
AMERIKA	45	27	23	5
AFRIKA	34	13	42	11
AZIJA	23	35	8	34
EUROPA	25	21	5	50
SVIJET	32	24	23	21

Razgraničenje državne granice navedeno u ugovoru o granici treba biti cjelovito, točno i precizno (Adler 2000). Također, proces razgraničenja mora jasno definirati položaj granice, pravila i procedure koje će se primjenjivati za označavanje granice na terenu (Adler 1995).

Danas je najveći broj međudržavnih granica uređen međunarodnim ugovorima što je od presudne važnosti jer država obavlja svoju vlast i svoja suverena prava redovito samo unutar državnih granica. Pojam državne granice u najužoj je svezi s pojmom državnog područja. Granica predstavlja plohu koja razdvaja područja dviju država, budući da državnom području ne pripadaju samo dijelovi Zemljine kore nego i zračni prostor nad tim dijelovima Zemljine površine, kao i dijelovi podzemlja koji se nalaze ispod Zemljine površine (Ibler 1950).



Slika 3. Proces uspostave međunarodne granice (prema Al Sayel i Lohmann 2008).

U okviru demarkacije izrađuje se dokumentacija s prikazom granice koja sadrži: planove i karte, satelitske snimke, popis koordinata, fotografije, izvješća i druge dogovorene dokumente koji će se upotrebljavati u svrhu daljnjih aktivnosti i održavanja granice.

2.2.Moderna tehnologija u funkciji rješavanja graničnih sporova

Granični sporovi česti su izvor političke nestabilnosti i vojnih sukoba širom svijeta kako u prošlosti tako i danas. U svijetu postoji veliki broj neriješenih graničnih sporova, trenutačno se vodi više od stotinu sporova, a uključuju teritorije Afrike, Azije, Amerike i Europe. Primjeri uključuju: Alžir i Libiju (zapadno-istočna granica Alžira), Kongo i Ugandu (Rukwanzi), Pakistan i Indiju (Jammu i Kashmir), Japan, Kinu i Tajvan (otočje Pinnacle), Izrael i Palestinu (pojas Gaze, Zapadna obala), Sjedinjene Američke Države i Haiti (otok Navassa), Kanadu i Dansku (otok Hans), Veliku Britaniju i Španjolsku (Gibraltar), Veliku Britaniju i Republiku Irsku (Sjeverna Irska), Grčku i Tursku (Egejski spor), Njemačku i Nizozemsku (rijeka Ems i zaljev Dollart), Švicarsku, Austriju i Njemačku (Bodensko jezero) i druge ([Brunet-Jailly 2015](#)). Projekt ICOW (Issues Correlates of War), koji prikuplja podatke o teritorijalnim pitanjima u svim regijama svijeta od 1816. godine, identificirao je preko 800 teritorijalnih sporova ([Hensel i McLaughlin Mitchell 2017](#)). Krajem 20. stoljeća dolazi do nastanka mnogih „novih“ granica (primjer raspada SSSR-a i SFRJ) s čime se povećava broj međunarodnih kopnenih granica. Također postoje loše definirane granice još iz kolonijalnih razdoblja, a postoji i povećan broj potencijalnih sporova i sukoba na granicama. U ovom poglavlju dan je pregled primjene GNSS-a te geoprostorne tehnologije i geoinformacijskih sustava u funkciji rješavanja graničnih sporova. Zadaća geodeta jest osigurati pregovaračima kvalitetne geoprostorne informacije s terena i pomoći pri oblikovanju dokumenata razgraničenja kako bi se izbjegle kasnije potencijalne nejasnoće prilikom demarkacije i održavanja državne granice.

2.2.1. GNSS

Primjenu globalnih navigacijskih satelitskih sustava (GNSS), u procesu razgraničenja, demarkacije i revizije državnih kopnenih i pomorskih granica, preporučuju i pogranična povjerenstva i stručnjaci za granice ([Adler 2000](#), [AUBP 2013](#), [Chen i dr. 2013](#), [OSCE 2017](#),

Pinther i dr. 2013). GNSS RTK metoda osigurava prostorne podatke dobivene pomoću globalnih navigacijskih satelitskih sustava za pozicioniranje kao što su GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou i NavIC, što doprinosi točnosti i pouzdanosti pozicioniranja (Zrinjski i dr. 2019). Slika 4 daje prikaz trenutno postojećih globalnih navigacijskih satelitskih sustava, uključujući konstelacije GPS-a (31 satelit), GLONASS-a (24 satelita), Galilea (24 satelita) i BeiDou-a (35 satelita), zajedno s njihovim pripadajućim orbitama oko Zemlje (URL 3).



Slika 4. Vizualizacija GNSS konstelacija GPS, GLONASS, Galileo i BeiDou s pripadajućim orbitama oko Zemlje (URL 3).

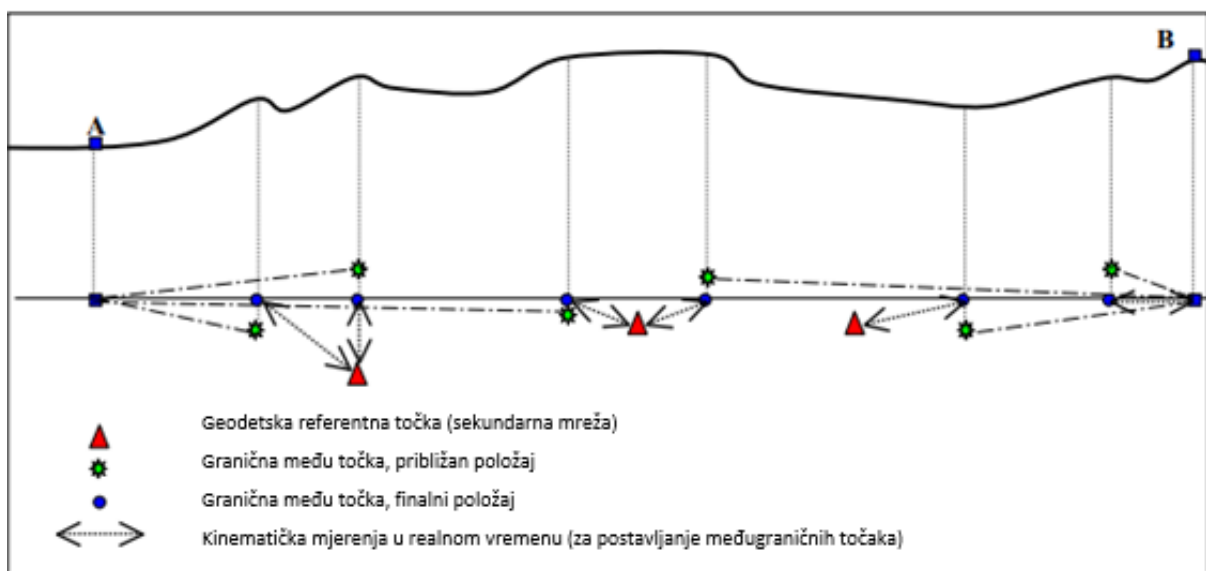
U svrhu postavljanja osnovnih i dopunskih graničnih oznaka za razgraničenje na kopnu GNSS RTK metoda mjerenja pokazala se učinkovitom u pogledu točnosti i brzine. Saudijska Arabija i Katar su za potrebe razgraničenja primijenile GNSS metodu za postavljanje i utvrđivanje međnih graničnih oznaka (Cosquer i Hangouuët 2003), uz uvjet da su točke na graničnoj crti bile postavljene u nizu i da spajaju dvije glavne točke uz međusobno dogledanje između njih (slika 5).

Proces demarkacije odvijao se kroz nekoliko faza (Cosquer i Hangouuët 2003):

- progušćenje referentne mreže (postavljanjem dovoljnog broja novih točaka u blizini granične crte),
- izmjera položaja graničnih točaka zadovoljavajući uvjet međusobnog dogledanja,
- izračun konačnih koordinata međnih točaka granice iz približnih koordinata projiciranih na geodetskoj liniji,
- na temelju najbližih referentnih točaka te pomoću GNSS RTK postavlja se definitivni položaj graničnih točaka,

- provedena je kontrola međusobnog dogledanja između konačnih položaja točaka, a zatim je obavljeno mjerenje metodom GNSS statike ili GNSS brze statike,
- ponovljena su prethodna mjerenja i za glavne granične točke, za potrebe postavljanja graničnih oznaka.

Provedena mjerenja primjenom GNSS RTK za postavljanje glavnih i pomoćnih graničnih točaka na granici Saudijske Arabije i Katara pokazala su se učinkovitima kako u brzini tako i u točnosti. Iz provedenih GNSS mjerenja dobivena su standardna odstupanja položaja za sve granične oznake vrijednosti od približno 5 mm.



Slika 5. Određivanje koordinata graničnih oznaka (prema [Cosquer i Hangouuët 2003](#)).

Prilikom procesa razgraničenja, kako bi se zajamčila nepristranost u definiranju granične crte između dviju država najbolje bi bilo odrediti neovisnu geodetsku referentnu mrežu, tj. datum državne granice (vidljivo iz primjera definiranja granice između Iraka i Kuvajta te Izraela i Jordana). Svaku lokaciju treba izmjeriti primjenom suvremene geodetske metode (u pravilu GNSS-a) uzimajući u obzir procijenjenu potrebnu točnost pozicioniranja. Evidencije o razgraničenju treba pomno pripremiti i digitalno pohraniti, što omogućuje njihovu ponovnu uspostavu. Jedan od izazova prilikom određivanja i označavanja granične crte između država na terenu je upotreba različitih referentnih geodetskih mreža, odnosno geodetskih datuma.

Svaka granica trebala bi imati svoj geodetski datum državne granice, koji bi osigurao dobro definiran referentni sustav, neovisan o nacionalnim datumima ([Adler 2002](#)).

Uspostava datuma državne granice ima prednost u slučaju spornih granica kako bi se za to područje uspostavio neovisan referentni koordinatni sustav koji bi se primijenio za sva buduća kartiranja i identifikaciju granica, administraciju i upravljanje. Mjerenja na terenu potrebno je provjeriti u odnosu na situaciju prikazanu na karti. U slučaju razlika, stanje na karti mora se ažurirati. Za ravninska područja odabiru se topografske karte mjerila 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, a za planinska područja karte mjerila 1:100 000, 1:200 000 ili 1:250 000, dok se za gusto naseljena područja odabiru topografske karte u mjerilu 1:10 000 ili krupnijima.

Za čitavu granicu trebaju se koristiti topografske karte istog mjerila. Međutim, za pojedina područja, ukoliko se dogovorene stranke slože, mogu se primijeniti karte različitih prilagođenih mjerila i točnosti. Povjerenstva detaljno uspoređuju položaj crte razgraničenja na kartama, analiziraju relevantne pravne dokumente koji podupiru taj položaj i utvrđuju područja u kojima je došlo do odstupanja u položaju crte razgraničenja.

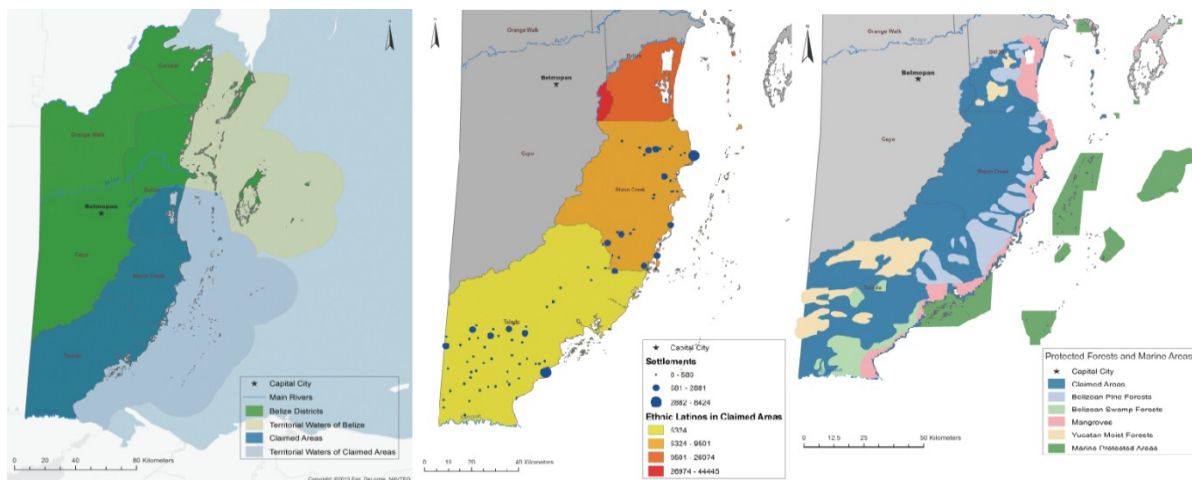
Upotreba neovisnog datuma državne granice od primarne je važnosti za uspostavu i kasnije održavanje granice. Ona predstavlja važan čimbenik prilikom uspostave GIS-a koji će služiti učinkovitijem održavanju granice.

2.2.2. Geoprostorna tehnologija i geoinformacijski sustav

Geoinformacijski sustav je dobar alat u funkciji rješavanja teritorijalnih sporova kroz proces dokumentiranja podataka. Koristeći razne prikaze i preklope mogu se pružiti ključne informacije korisne za pregovore oko teritorijalnog spora. Zapise o razgraničenju trebalo bi pažljivo digitalno pohraniti, kako bi se omogućila obnova graničnih oznaka u svakom trenutku. Na primjeru [Kolosov i dr. \(2018\)](#), GIS tehnologija se koristila za procjenu prekogranične razlike između granica regije Rusije i njezinih susjednih zemalja, a primijenjena je i za obradu daljinski prikupljenih informacija te analizu prostornih podataka.

Važnost GIS-a ogleda se u utvrđivanju prednosti i nedostataka koji mogu proizaći iz određenih zaključaka. Koristan je svim stranama i dionicima koji su uključeni u spor a uz uzajamni dogovor može poslužiti kao polazišna točka za pregovore. Na primjeru slučaja Gvatemale vs. Belize ([URL 4](#)), područja u kojima sporovi traju od 18. st., na konkretnim primjerima može se

vidjeti primjena GIS-a u rješavanju teritorijalnih nesuglasica. Vidljivi su rezultati pojedinih prostornih prikaza, karata koje nude informacije koje se mogu uzeti u obzir u rješavanju teritorijalnog spora, dani su prostorni prikazi područja za koja se zalaže Gvatemala (prikazane su tri karte koje su pokrivala: područje Belizea koje je preuzela Gvatemala, stanovništvo i njegov etnički sastav koji je preuzela Gvatemala i mjesto sa specifičnim resursima koji se nalaze na tome području, slika 6). Veliki je izazov u prikupljanju podataka koji će biti korišteni u analizi, jer izlazni rezultat jako ovisi o podacima koji se koriste.



Slika 6. Rješavanje teritorijalnih nesuglasica primjenom GIS-a, prikaz slučaja Gvatemala vs. Belize ([URL 4](#)).

Primjer primjene kartografskih prikaza i satelitskih snimaka prikazan je u studiji [Al Sayel i dr. \(2009\)](#) koja se bavi rješavanjem graničnih područja između Indonezije i Timora te Nigerije i Kameruna, uspoređujući ih s granicom utemeljenom na principu demarkacije na prostoru Saudijske Arabije i Jemena.

Na pregovorima oko graničnog ugovora između Saudijske Arabije i Jemena 2000. godine dogovoreno je da se započne sa zajedničkom kartom mjerila 1:1 000 000 koja je pripremljena upotrebom satelitskih snimaka LANDSAT za pustinjska i nenaseljena područja, dok su za naseljena i planinska područja upotrijebljene francuske snimke SPOT i ruske snimke KVR 1000 te TDK 350. Satelitske snimke SPOT također su upotrijebljene za “prelet” kroz odabrana područja unutar granica te je primijenjen programski paket ERDAS. Za mogućnost “preleta” upotrijebljeni su i dodatni kontrolni podaci te digitalni model reljefa koji je izrađen primjenom karata mjerila 1:1 000 000 i 1:250 000. Mogućnost “preleta” iznad odabranog područja u

pregovorima se pokazao korisnim kako bi se poduprle pojedine formulacije u pisanju ugovora, također su se snimke upotrebljavale i za pisanje klauzula za pojedina područja u kojima granična crta prolazi kroz sela (više od 50) pa je trebalo nadodati neke izmjene ugovora. Na taj su način problemi ranije uočeni i riješeni tijekom faze razgraničenja ([Al Sayel i Lohmann 2008](#)).

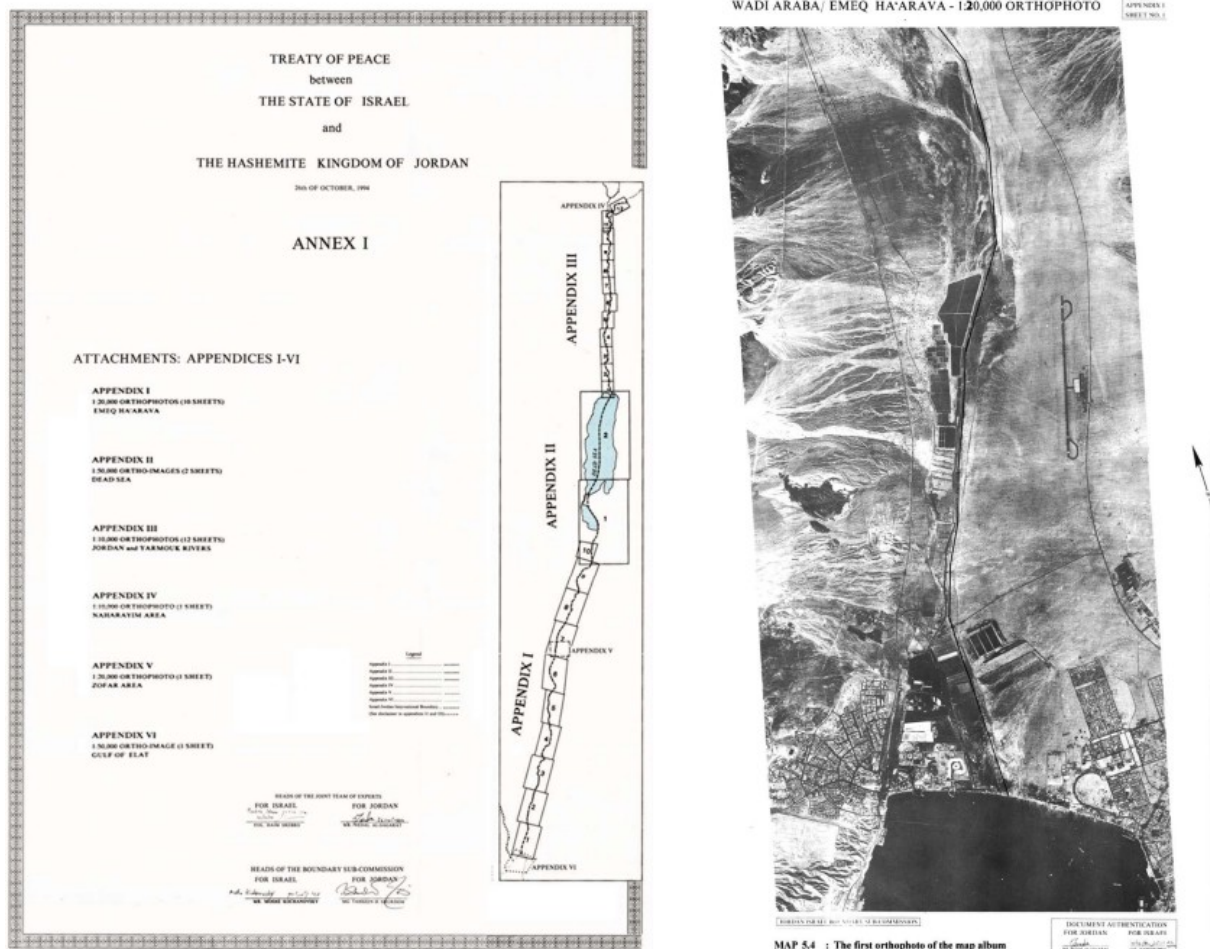
Treba napomenuti i činjenicu da se prema [Hettlingu \(2003.\)](#) satelitske snimke prihvaćaju kao pravno obvezujući dokazi, a postoje i slučajevi u kojima su upotrijebljene kao sredstvo na Međunarodnom sudu pravde.

Indonezija i Timor su 2003. godine pristale definirati svoje međusobne granice na temelju zajedničkog ugovora iz 1914. godine. Na temelju zajedničkog razgraničenja i demarkacije odredili su kopnenu granicu na temelju koordinata određenih duž čitave granične linije temeljene na primjeni istoga dogovorenoga geodetskog referentnog koordinatnog sustava i međusobno uspostavljenoga zajedničkog referentnog koordinatnog okvira koji predstavlja realizaciju geodetskog datuma državne granice (CBGDRF). ITRF2000 odabran je za zajednički međudržavni referentni koordinatni okvir za pripremu i izradu niza graničnih karata granične crte za prikaz kopnene granice. Nakon neovisne obrade i naknadne zajedničke analize, dogovorene su koordinate referentne mreže CBDRF koje služe kao jamstvo razgraničenja i demarkacije granične crte. Procesi razgraničenja implementirani su na dogovorenim kartama i prikazima kao i kroz zajednička mjerenja, a zajednička komisija obavila je terensku provjeru. Izlazni rezultat obavljenog razgraničenja je: popis koordinata točaka, karta mjerila 1:125 000, 17 karata u mjerilu 1:25 000 i 26 karata mjerila 1:10 000 ([Al Sayel i dr. 2009](#)). Nigerija i Kamerun su za preliminarnu pripremu primijenile satelitske snimke SPOT5, 30-kilometarsku pokrivenost teritorija s obje strane granice, snimke su ortorektificirane te je za navedeno područje izrađen i digitalni model reljefa na temelju SRTM-a s rezolucijom od 90 m čija je točnost bila zadovoljavajuća za preliminarne radove. Napravljena je terenska procjena za točno određivanje lokacija graničnih oznaka. Koordinate su određene u projekciji UTM primjenom GNSS-a. Geodetska mreža sastoji se od 10 primarnih stalnih točaka geodetske osnove na približno jednakoj udaljenosti te 30 sekundarnih stalnih točaka geodetske osnove postavljenih bliže granici. Primarne oznake postavljene su na udaljenostima 5 km i visine su 2

m, dok su sekundarne oznake postavljene na udaljenostima 500 m, a 100 m su udaljene u područjima gradova i sela. Finalni rezultat je 131 karta mjerila 1:50 000 ([URL 5](#)).

Saudijska Arabija i Jemen su za preliminarnu pripremu primijenili za nenaseljena i pustinjska područja, satelitske snimke LANDSAT mjerila 1:1 000 000, dok su za naseljena i planinska područja koristili francuske SPOT i ruske KVR i TDK satelitske snimke za izradu karata u mjerilu 1:100 000 i 1:50 000. Uzduž granične crte postavljeno je 667 graničnih oznaka koje određuju graničnu crtu između tih dviju država te su koordinate određene u dogovorenom geodetskom referentnom koordinatnom okviru (ITRF2000). Od navedena tri primjera, jedino razgraničenje Saudijske Arabije i Jemena rezultira dobrim primjerom uspostave i evidentiranja, dok se ostala dva primjera temelje na prikupljanju informacija za naknadno definiranje sporazuma ili ugovora.

Upotreba geoprostorne tehnologije u svrhu uređivanja državnih granica vidljiva je i u studiji [Kagawa \(2013\)](#) na primjeru Irak – Kuvajt, Izrael – Libanon, Eritreja – Etiopija, Kamerun – Nigerija te Sudan – Južni Sudan. Najraniji primjeri upotreba digitalnih orotofoto karata u procesu razgraničenja su u slučaju Izraela i Jordana ([Pinther i dr. 2013](#)), koji su 1994. godine prvi put za proces razgraničenja (delimitacije) primijenili orotofoto karte (slika 7) te su i danas primjer dobrog zajedničkog održavanja državne granice. Državna granica između tih dviju država ne uključuje samo razgraničenje granica na kopnu, već i razgraničenje na područjima mora, jezera i rijeka. Mirovne operacije Ujedinjenih naroda primjenjuju geoprostornu tehnologiju u svrhu unapređenja mira i sigurnosti ([Convergne i Snyder 2015](#)). Primjenom GIS alata pregovarači, na temelju analize i prikaza podataka, mogu bolje shvatiti opseg predloženih promjena, kao i lokalne i regionalne implikacije ([Johnson 1999](#)).



Slika 7. Prikaz područja pokrivenog mirovnim ugovorom Izraela i Jordana, te prikaz prve ortofoto karte primijenjene u procesu razgraničenja (Pinther i dr. 2013).

Važno je spomenuti kao dobar primjer studiju granice Gvineje Bisau (Nunes i dr. 2015), prve afričke portugalske kolonije koja je označila svoje granice. Upotrebom geoprostornih tehnologija razvili su granični geoinformacijski sustav (BGIS), koji služi kao snažan alat za integraciju različitih skupova podataka, vizualizaciju i analizu podataka. BGIS se primjenjuje za sadašnje i buduće upravljanje granicom Gvineje Bisau, ali i kao instrument za donošenje odluka. Stoga se može zaključiti da se GIS primjenjuje također u svrhu mirnog i učinkovitog upravljanja granicama.

Publikacija Međunarodnog udruženja geodeta (Pinther i dr. 2013) bavi se metodologijom i iskustvima u procesu razgraničenja međunarodnih granica. U publikaciji se raspravlja o teoriji i metodologiji uspostave granice, uključujući model međunarodnog postupka uspostave

granica, model redoslijeda prvenstva definicije granice i model razgraničenja u mirovnom sporazumu ili u sporazumu o granici te su dani prikazi rješavanja međudržavnih granica u praksi. Na temelju navedenih primjera vidljivo je da su se satelitske snimke u svrhu teritorijalnog razgraničenja pokazale kao dobar alat u pripremnim pregovorima, riješen je problem letenja u pograničnom području, a mogućnost preleta iznad određenog područja omogućava bolji uvid u stanje na terenu bez potrebe izlaska na teren te isplativost prilikom izrade karata i dr.

3. Državna granica Republike Hrvatske

Na području Jugoistočne Europe raspadom Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije (SFRJ) nastalo je sedam novih država između kojih prijašnje republičke granice postaju državne. Pošto su „nove“ granice nastale na granicama starih unutarnjih granica između država koje nisu imale funkciju međunarodnih granica, javlja se potreba njihova definiranja kroz bilateralne sporazume graničnih država. Jamstvo za dobrosusjedske odnose između suverenih država je uređena i usklađena državna granica.

Većina graničnih problema na prostoru bivše SFRJ nastali su njezinim raspadom, jer su vanjske granice bivše SFRJ bile definirane, delimitirane, demarkirane i u administrativnoj funkciji, dok su se unutarnje granice bivše države nalazile u različitim fazama (ne)definiranosti, koje danas prati niz otvorenih pitanja. Riječ je o nekoliko značajnijih spornih, otvorenih točaka koje se nalaze na granicama s Republikom Slovenijom, Bosnom i Hercegovinom, Republikom Srbijom i Crnom Gorom. Nedugo nakon dezintegracije SFRJ, početkom 1992. godine te iste granice su međunarodno priznate čime je proces formiranja Republike Hrvatske bio dovršen.

Sukcesija kao institut međunarodnog prava jest ulaženje neke države u pravne odnose druge države, koje nadolazi kao posljedica osnivanja vlasti ili proširenja vlasti te države na području koje je dotada pripadalo drugoj državi ([URL 1](#)).

Republika Hrvatska proglasila je svoju neovisnost 25. lipnja 1991. godine. Na taj je dan Hrvatski sabor donio Ustavnu odluku o samostalnosti i suverenosti Republike Hrvatske proglašavajući Republiku Hrvatsku samostalnom i neovisnom državom.

U okviru Mirovne konferencije o Jugoslaviji, ustanovljena je Arbitražna komisija od strane Vijeća ministara Europske ekonomske zajednice, poznatija kao Badinterova komisija (prema predsjedniku Robertu Badinteru), čija je zadaća bila da rješavanjem spornih pravnih pitanja pospješi mirno rješavanje krize u Jugoslaviji ([URL 6](#)).

Na temelju mišljenja Badinterove komisije, pitanje sukcesije država treba se rješavati na temelju načela međunarodnog prava te na temelju pravičnosti. Crte razgraničenja između bivših republika postale su njihove državne granice zaštićene međunarodnim pravom.

Prema tome definicija državnih granica je poznata te treba postići odgovarajuće ugovore o razgraničenju koje treba obaviti na terenu.

U Ustavnoj odluci o suverenosti i samostalnosti Republike Hrvatske potvrđena je dotadašnja međunarodna granica između Republike Hrvatske i Mađarske, ali i razgraničenja na moru između Republike Hrvatske i Italije. Sve ostale granice koje su u bivšoj SFRJ imale karakter republičkih (s Republikom Slovenijom, Republikom Srbijom, Crnom Gorom i Bosnom i Hercegovinom) pretvorene su u državne granice.

Na temelju mišljenju Međunarodne arbitražne komisije „državne granice između Hrvatske i Srbije ili Srbije i Bosne i Hercegovine ili, eventualno, između drugih susjednih država, moći će se mijenjati samo putem slobodnoga i međusobnog dogovora“. Ako se ne dogovori suprotno, „ranije granice poprimaju karakter granica koje štiti međunarodno pravo“ ([Vanjskopolitička inicijativa BH 2013](#)).

Međunarodna zajednica je na temelju niza akata priznala međunarodne granice Republike Hrvatske, ali je također Republici Hrvatskoj ostavljeno da sama prvenstveno uredi svoje granice sa susjedima. Upravo je iz toga razloga 1992. godine Vlada Republike Hrvatske donijela odluku o osnivanju Državne komisije za granice.

Na sjednici, održanoj 23. siječnja 1993. godine, Vlada Republike Hrvatske je za potrebe Državne komisije za granice, donijela [Uredbu o Uredu za granice \(Narodne novine 1993\)](#), kojom je osnovala Ured za granice kao stručnu službu Vlade Republike Hrvatske za obavljanje stručnih, administrativnih i drugih poslova vezano za granice. Ured za granice je ukinut 2001. godine, te je [Odlukom Vlade Republike Hrvatske o osnivanju Komisije za granice \(Narodne novine 2001a\)](#) propisano da Komisija za granice provodi politiku Vlade Republike Hrvatske u vezi sa svim pitanjima koja se tiču državne granice Republike Hrvatske, te je osnovan i Savjet za granice ([Narodne novine 2001b](#)) s ciljem rasprave i izrade mišljenja o svim stručnim pitanjima u vezi s uređenjem državne granice Republike Hrvatske sa susjednim državama.

[Zakonom o nadzoru državne granice \(Narodne novine 2013b\)](#) propisano je da poslove izmjere, označavanja, obnove i održavanja označene državne granice te vođenje evidencija i pripremanja tehničke dokumentacije za kopnenu granicu obavlja Državna geodetska uprava, a Hrvatski hidrografski institut za morsku granicu.

Državna geodetska uprava, kako je propisano i [Zakonom o nadzoru državne granice \(Narodne novine 2013b\)](#), obavlja poslove vezano za državnu granicu koji se odnose na označavanje, održavanje i obnavljanje državne granice sa susjednim državama čiji su Ugovori o državnim granicama ratificirani te poslove pripreme podloga u pregovorima sa susjednim državama čiji se Ugovori o državnim granicama pripremaju.

Kopnenu granicu Hrvatska dijeli s Republikom Slovenijom na sjeverozapadu, Mađarskom na sjeveroistoku, Republikom Srbijom na istoku, Bosnom i Hercegovinom na jugoistoku i Crnom Gorom na jugu, dok morsku granicu dijeli u Jadranskom moru s Republikom Slovenijom, Italijom, Bosnom i Hercegovinom i Crnom Gorom.

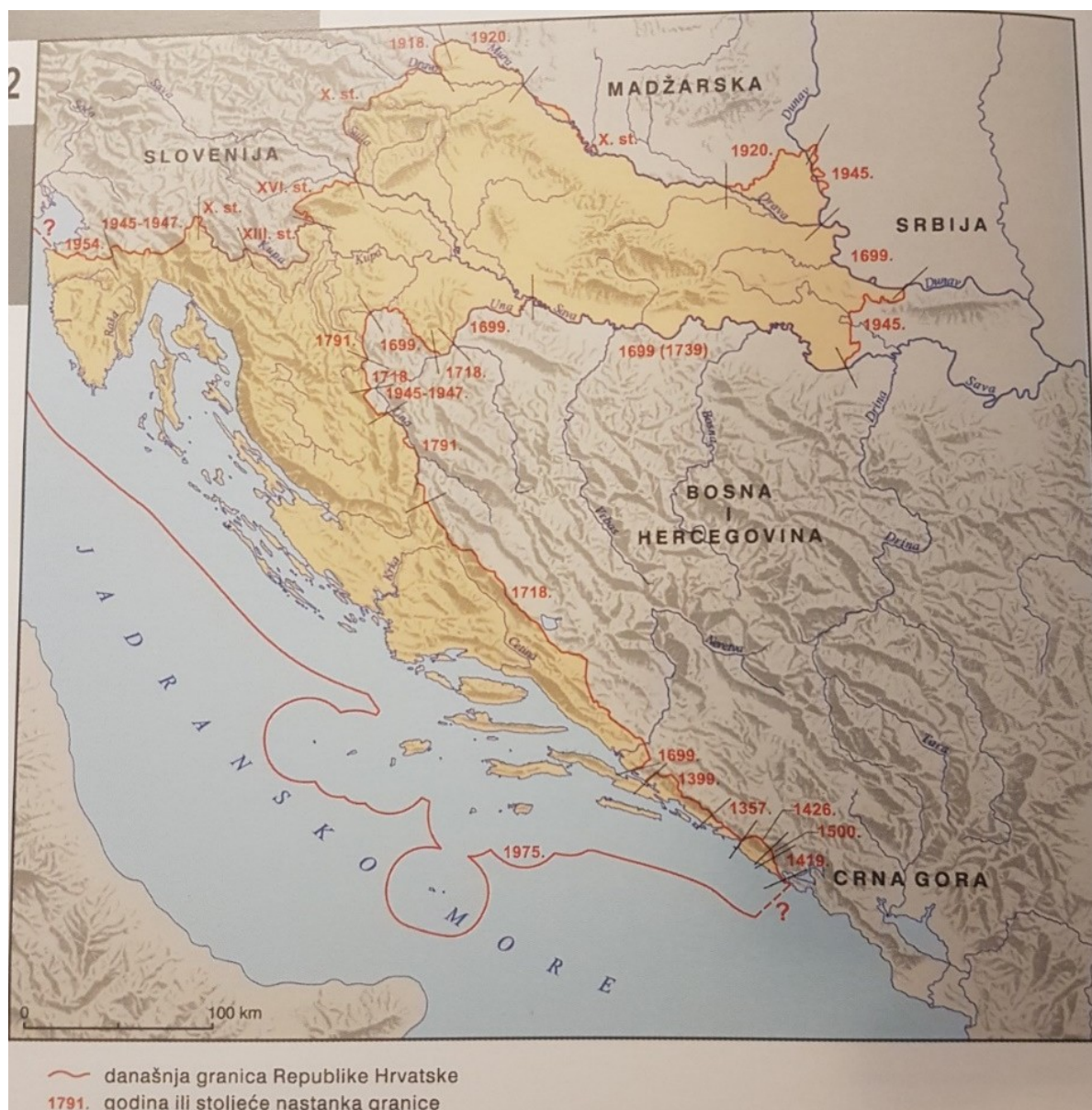
Dio granične crte koja omeđuje kopneni dio teritorija Republike Hrvatske je prirodna granica dok je dio crte umjetna granica, dogovorena između susjednih država. Kopnena granica Hrvatske duga je oko 2370,5 km (uključujući granice na rijekama), dok je morska granica duga 6278 km ([Jurić 2019](#)). Tablica 2 daje prikaz duljina kopnenog dijela državne granice sa susjednim državama (uključujući granice na rijekama).

Tablica 2. Duljina kopnenog dijela državne granice sa susjednim državama, uključujući granice na rijekama ([Jurić 2019](#)).

Država	Duljina (km)
Bosna i Hercegovina	1010,9
Mađarska	355,2
Slovenija	659,1
Srbija – Vojvodina	325,8
Crna Gora	19,5
Ukupno	2370,5

Većina graničnih problema na prostoru bivše SFRJ nastali su njezinim raspadom jer su vanjske granice bivše države bile uređene, dok su unutarnje kopnene granice, zbog svoje nepotpune definiranosti (lomne točke granične crte nisu materijalizirane graničnim oznakama), bile opterećene nizom otvorenih pitanja, odnosno spornim segmentima graničnih crta s Republikom Slovenijom, Bosnom i Hercegovinom, Republikom Srbijom i Crnom Gorom. Najstarija je granica prema Mađarskoj (oblikovana u 10. st.), zatim ona prema Sloveniji (većim je dijelom

oblikovana od 10. do 13. st., te manjim dijelom u 16. st.), te granica Hrvatske prema Bosni i Hercegovini i Crnoj Gori (oblikovana od 14. do 15. st.). Veliki dio granice prema Bosni i Hercegovini oblikovao se tijekom ratova Habsburške Monarhije i Mletačke Republike protiv Osmanskog Carstva u 17. i 18. st. Hrvatske granice su se u tom obliku manje-više održale do danas, uz nekoliko promjena koje su prikazane na slika 8.



Slika 8. Nastanak današnje državne granice Republike Hrvatske sa susjednim državama (Regan i Kaniški 2003).

Od svih kopnenih granica prema susjednim državama jedino je državna granica prema Mađarskoj utvrđena i označena. Ostale granične crte još uvijek nisu bilateralno usuglašene i ratificirane ([Grgić i dr. 2014](#)). Nakon 1. srpnja 2013. godine ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju državna granica s Bosnom i Hercegovinom, Republikom Srbijom i Crnom Gorom je ujedno i vanjska granica Europske unije.

3.1. Kopnena granica s Bosnom i Hercegovinom

Kopnena granica s Bosnom i Hercegovinom duga je oko 1011 kilometara i najvećim se dijelom radi o povijesnoj granici. Prema [Grgiću \(2014\)](#) granica na Savi uspostavljena je Mirnim ugovorom u Srijemskim Karlovcima (1699.), Mirom u Požarevcu (1718.) uspostavljen je segment od Une do Neretve te Svištovskim Mirom (1791.) Hrvatska je proširena na područje Korduna i gornjeg Pounja, dok je južni segment prema Hercegovini povijesna granica Dubrovačke Republike i Osmanlija. Granica Hrvatske i BiH do 1918. bila je jasno definirana. Uspostavom Banovine Hrvatske, Hrvatska je dobila one dijelove BiH u kojima su Hrvati bili brojniji od Srba (slika 9). Nezavisna Država Hrvatska je apsorbirala cijelu BiH (slika 10). Vodstvo Antifašističkog vijeća narodnog oslobođenja Jugoslavije odlučilo je uspostaviti BiH u granicama kakve je imala na Berlinskom kongresu. Predsjedništvo Narodne skupštine Bosne i Hercegovine objavilo je 27. kolovoza 1945. Zakon o teritorijalnoj podjeli Federalne Bosne i Hercegovine na okruge, srezove i područja mjesnih Narodnih odbora. Po tom Zakonu granice BiH zahvaćale su katastarske općine Zavalje, Melinovac i Skočaj. Godine 1946. u nepoznatim okolnostima BiH je vratila Melinovac Hrvatskoj ([URL 8](#)).



Slika 9. Teritorij Banovine Hrvatske ([URL 7](#)).



Slika 10. Karta Nezavisne države Hrvatske ([URL 7](#)).

U svibnju 1952. godine naselja Bosanski Štrpci, Drenovac, Kestenovac, Lički Tiškovac i Seoce uvrštena su u sastav Hrvatske. Na zajedničkoj sjednici Saveznog vijeća i Vijeća naroda održanoj 23. ožujka 1953. razmatrana je i prihvaćena Odluka o odobrenju promjene granica između NR Hrvatske i NR Bosne i Hercegovine. Tom odlukom su mjesta Bosanski Štrpci, Kestenovac i Seoce izdvojena iz sastava kotara Bihać, a mjesta Drenovac i Lički Tiškovac iz sastava kotara Bosansko Grahovo, te pripojena NR Hrvatskoj. Zadnja teritorijalna promjena dogodila se 7. prosinca 1956., kada je, na 47. sjednici Saveznog vijeća Savezne narodne skupštine, donijeta Odluka o odobrenju promjena granica između NR Hrvatske i NR Bosne i Hercegovine, na temelju koje: „mesto Bušević, opština Kulen Vakuf, srez Bihać, koje je dosad bilo u sastavu

teritorije Narodne republike Bosne i Hercegovine, postaje sastavni deo Narodne Republike Hrvatske“ ([URL 8](#)). Slika 11 daje prikaz graničnih promjena između Bosne i Hercegovine i Hrvatske u razdoblju od 1945. do 1956. godine.



Slika 11. Granične promjene od 1945. do 1956. godine ([URL 8](#)).

Neposredno nakon završetka ratnih sukoba u BiH, tijekom 1996. godine započele su aktivnosti na identifikaciji granične crte između BiH i Republike Hrvatske. Nakon osamostaljenja potpisan je Sporazum o granici 1999. kojim su definirani svi sporni dijelovi no sporazum nije ratificiran stoga su sve sporne točke i dalje na dnevnom redu, kako na kopnu tako i na moru.

Na razini Međudržavnoga diplomatskog povjerenstva za identifikaciju, označavanje i održavanje državne granice između Bosne i Hercegovine i Republike Hrvatske usuglašen je u lipnju 1999. godine Prijedlog ugovora o državnoj granici. Sastavni dio tog prijedloga činila je mapa s 86 geodetskih karata u mjerilu 1:25 000 na kojima je ucrtana identificirana granična crta ([Vanjskopolitička inicijativa BH 2013](#)). Ugovorom je definirano da je državna granica određena na temelju graničnog stanja u vrijeme prestanka postojanja SFRJ 1991. i uzajamnog priznanja Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine 1992. godine, identificiranog na topografskoj karti 1:25 000 i na terenu putem granice između rubnih katastarskih općina, putem granice rubnih naselja u vrijeme popisa stanovništva 1991. godine te putem diobene crte koja je razdvajala obnašanje vlasti u Socijalističkoj Republici Hrvatskoj i Socijalističkoj Republici Bosni i Hercegovini ([Grgić i dr. 2018](#)). Ugovorom o granici stvorena je obveza da se na temelju identificirane utvrđene granične crte nanese na topografske karte TK 25 izvrši i elaborira detaljan opis granice koji s Ugovorom čini dokumentacijsku cjelinu i kao takav uputi u proceduru ratifikacije zakonodavnim tijelima obiju država. Detaljan opis granice predstavljao je zahtjevan stručni posao koji je obavilo Mješovito stručno povjerenstvo sačinjeno od eksperata geodetske struke iz RH i BiH. Na temelju podataka geodetskih stručnjaka koje su dobili mjerenjem na usuglašenim kartama TK 25 duljina granične crte između dviju država prema tadašnjem izračunu iznosi 1001 km, od čega 602 km na suhom i 399 km na rijekama (Sava 302 km, Una 58 km, Glina 21 km i Korana 18 km). Duljina granične crte na moru iznosi 18,2 km. Posao na detaljnom opisu granice završen je u svibnju 2005. godine, gotovo šest godina nakon potpisivanja Ugovora o granici. Obavljen je terenski obilazak granice samo na 2% duljine državne granice, izrađeni su posebni prilozi u područjima naseljenih mjesta s ucrtavanjem granične crte na geodetskim podlogama krupnijih mjerila te popis koordinata identificiranih lomnih točaka duž cijele granične crte. Za 22 lokacije predviđena je korekcija granične crte.

3.2. Kopnena granica sa Crnom Gorom

Kopnena granica sa Crnom Gorom duga je svega 19,5 km. Granica je ucrtana na kartama još iz vremena Austro-Ugarske. Nakon osamostaljenja pitanje granice je riješeno privremenim režimom „Protokolom između Vlade Republike Hrvatske i Savezne vlade Savezne Republike

Jugoslavije o privremenom režimu uz južnu granicu“ između dviju država 2002. godine. Osim toga, potpisan je Protokol o tromednim točkama, potpisan u Sarajevu 2. listopada 2003. godine, čime je privremeno utvrđena približna lokacija tromeda između Republike Hrvatske, Crne Gore i Bosne i Hercegovine. Republika Hrvatska i Crna Gora usporedile su podatke rubnih katastarskih planova iz kojih su utvrđena neslaganja u katastarskoj evidenciji ([Grgić i dr. 2018](#)). Izaslanstva Republike Hrvatske, Crne Gore i Bosne i Hercegovine su u okviru održanog sastanka u Igalu (Crna Gora) 2019. godine obavile terenski obilazak u svrhu usuglašavanja precizne lokacije tromede. Tijekom obilaska pronađena je postojeća granična oznaka koja je izmjerena te su koordinate te točke predložene za lokaciju na kojoj će biti uspostavljena granična oznaka koja će predstavljati tromedu. U pripremi je i novi Protokol o tromedi koji je na stručnoj razini usuglašen 2021. godine, a sastavni dio tog Protokola su koordinate i Prikaz tromedne granične oznake.

3.3. Kopnena granica s Mađarskom

Kopnena granica s Mađarskom duga je 355,2 km. Prvim međunarodnim ugovorom kojim je definirana granica između Republike Hrvatske i Mađarske smatra se Ugovor o miru iz 1920. godine. Ugovorom iz 1992. godine između Republike Hrvatske i Mađarske potvrđeno je da ne prestaju važiti raniji ugovori o granici potpisani između RH i SFRJ te se oni prenose na ove dvije države. Granica s Mađarskom uređena je uglavnom na temelju principa prirodnih granica (prati tok rijeka Drave i Mure) na način da je ona fiksna i nepromjenjiva neovisno o promjenama tokova rijeka uz koje se ona proteže. Republika Hrvatska i Mađarska nemaju graničnih sporova, ali postoje područja koja Republika Hrvatska ne kontrolira jer je u graničnom sporu sa susjednim državama Republikom Slovenijom i Republikom Srbijom što se posljedično reflektira na određivanje hrvatsko-mađarsko-slovenske i hrvatsko-mađarsko-srbijanske tromede. Državna granica s Mađarskom je jedina uređena, a realizacijom projekta DE-MINE II cijelom svojom dužinom koju kontrolira Republika Hrvatska provodi se status redovitog održavanja ([Grgić i dr. 2018](#)). Hrvatska danas ima u cijelosti obavljenju demarkaciju i obilježenu granicu na terenu jedino s Mađarskom. Podaci o određivanju i obilježavanju granične crte te o obliku, veličini i položaju graničnih oznaka sadržani su u graničnim dokumentima: Opisu i Planu granice koji su izrađeni prema podacima dobivenim izmjerom državne granice u

razdoblju od 1973. do 1979. godine te na osnovi radova na obnavljanju graničnih oznaka od 1983. do 1984. i od 1988. do 1989. godine kada su izrađeni dopunski granični dokumenti. Također, nakon osamostaljenja Republike Hrvatske, više su puta izrađivani i verificirani Dopunski granični dokumenti. Na dijelovima državne granice na kojima se granična crta proteže vodenim tokom, granična crta će ostati nepromijenjena i kada se promijeni korito vodenog toka.

3.4. Kopnena granica s Republikom Srbijom

Kopnena granica s Republikom Srbijom duga je 325,8 km. Granična crta proteže se dolinom rijeke Dunav ne prateći pritom kinetu rijeke nego se podudara s vanjskim granicama rubnih katastarskih općina. RH posjeduje teritorij koji se prostire i preko rijeke Dunav. Ta je granica definirana u bivšoj SFRJ. S Republikom Srbijom je Hrvatska dogovorila Protokol koji definira principe za pregovore o granici. Problemi teritorijalnog razgraničenja između Republike Hrvatske i Republike Srbije na području sjevernog jugoslavenskog Podunavlja datiraju iz vremena nakon Drugoga svjetskog rata, a problematika razgraničenja se intenzivira 1960-ih i 1970-ih godina. Raspadom SFRJ problem razgraničenja prerasta u granični spor. U svrhu uređenja državne granice s Republikom Srbijom, osnovana je Međudržavna diplomatska komisija (MDK) za identifikaciju-utvrđivanje granične crte i pripremu Ugovora o državnoj granici RH i SRJ, u prosincu 2001. godine. Rezultat rada MDK je da su 2003. godine dogovorene približne lokacije za tromedne točke između RH, BiH i tadašnje Srbije i Crne Gore. U veljači 2011. godine razmijenjena je katastarska evidencija u pojasu 500 m uz državnu granicu uz dolinu rijeke Dunav u vektorskom obliku te su na osnovi toga utvrđena područja neslaganja katastarskih evidencija (Grgić i dr. 2018). Nakon razdvajanja Srbije i Crne Gore 2006. godine, dotadašnja jedinstvena tromeda redefinirana je u dvije odvojene točke: RH–BiH–Srbija i RH–BiH–Crna Gora. U svrhu pripreme Ugovora o granici Stručne skupine su 2018. godine nastavile s radom identificiranja protezanja granične crte u srijemskom dijelu državne granice od Dunava do Save.

3.5. Kopnena granica s Republikom Slovenijom

Nakon raspada bivše SFR Jugoslavije, Hrvatska i Slovenija proglasile su neovisnost 25. lipnja 1991. godine. Međusobnim priznanjem (26. lipnja 1991. godine) i uspostavom diplomatskih odnosa koji su uslijedili u veljači 1992. godine, postavljena je osnova za uspostavu i uređenje međudržavne granice. Kopnena granica između Hrvatske i Slovenije duga je oko 659 km te polazi od tromede s Mađarskom i proteže se do krajnje točke kopna na mjestu gdje kanal Sv. Odoriko utječe u Savudrijsku valu (slika 12). Sporazumom iz 1993. godine između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije o osnivanju i nadležnosti zajedničkih tijela za identificiranje i označavanje državne granice postavljen je pravni temelj za uređenje zajedničke državne granice.



Slika 12. Granica Republike Hrvatske i Republike Slovenije ([Memorial of Croatia 2013](#)).

Današnja državna granica Republike Hrvatske prema Republici Sloveniji nije oblikovana istodobno duž cijele svoje duljine, od rijeke Mure do Jadranskog mora. Stoga se njezin nastanak mora analizirati odvojeno, u kontekstu različitih povijesnih razdoblja i okolnosti koje su oblikovale pojedine odsjeke granice.

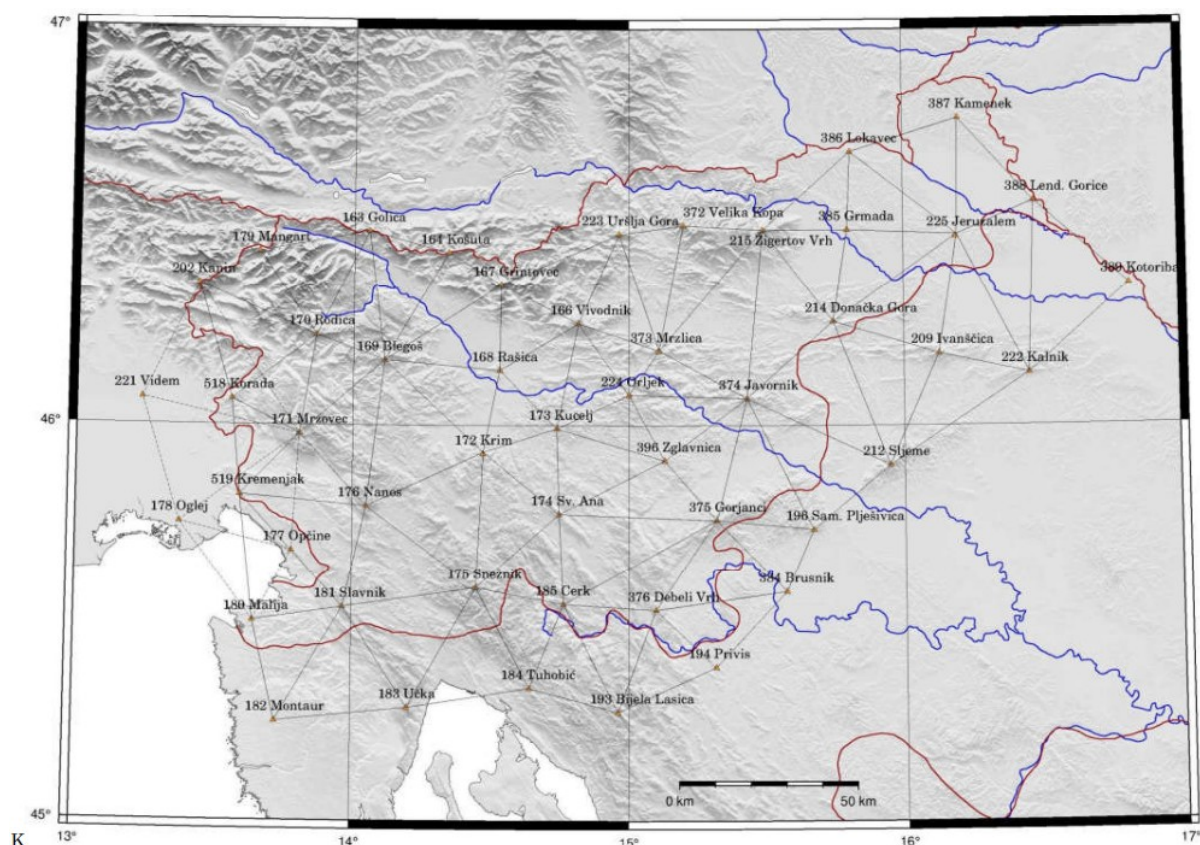
S obzirom da je cilj ovog istraživanja na temelju analize definiranja granične crte na kopnu između Republike Hrvatske i Republike Slovenije dati smjernice primjene modela rješavanja otvorenih graničnih pitanja s ostalim državama, detaljniji prikaz analize granične crte između tih dviju država bit će prikazan u zasebnom poglavlju ovog rada.

4. Prostorni podaci Republike Hrvatske

Koordinatni sustav čini skup matematičkih pravila koja određuju na koji način koordinate pridružiti točki. Referentni koordinatni sustav je koordinatni sustav povezan sa stvarnim svijetom putem geodetskog datuma. Referentni koordinatni okvir predstavlja realizaciju referentnog koordinatnog sustava u stvarnosti, odnosno na terenu. Ta se realizacija ostvaruje putem mjerenja na prethodno stabiliziranim, stalnim točkama geodetske mreže (HGI 2010).

Stari položajni referentni koordinatni sustav Hrvatska je naslijedila iz vremena Austro-Ugarske Monarhije, naziva Hrvatski državni koordinatni sustav, čija je ishodišna točka smještena na brdu Hermannskögel, blizu Beča a za referentni elipsoid odabran Bessel 1841.

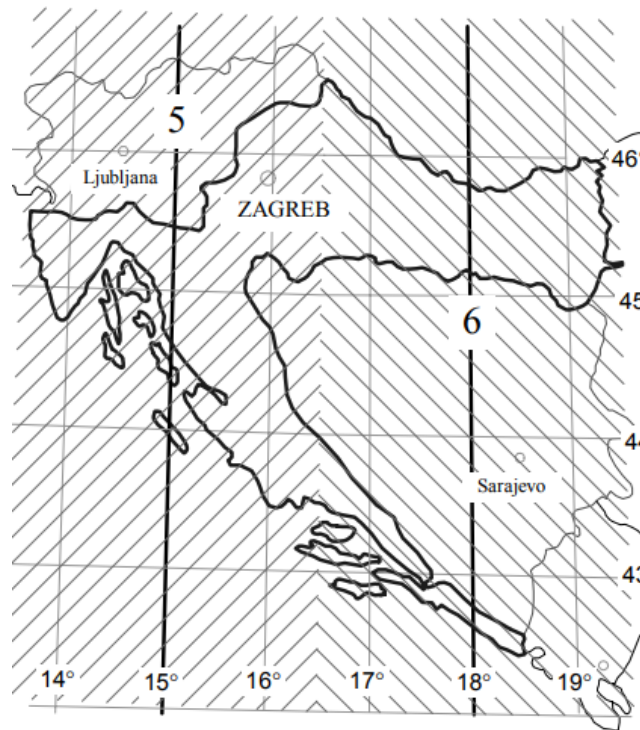
Razvoj prve trigonometrijske mreže za potrebe topografske i katastarske izmjere na našem području započeo je početkom 19. stoljeća te stari katastarski planovi koji pokrivaju područje Republike Hrvatske izrađeni su u više koordinatnih referentnih sustava: Bečki, Krimski, Budimpeštanski i Kloštar-Ivanički koordinatni sustav.



Slika 13. Trigonometrijska mreža I. reda iz 1948. godine, obuhvaćeno je područje Slovenije i sjeverozapadne Hrvatske uz granicu sa Slovenijom ([URL 9](#)).

Osnovu za postavljanje i određivanje trigonometrijske mreže I. reda na području bivše Jugoslavije, pa tako i na području današnje Republike Hrvatske, činila je Austro-ugarska triangulacija prvoga reda koju je bečki Vojno geografski institut (K. u. K. Militärgeographischen Institutes) razvio u drugoj polovini 19. stoljeća na području pod svojom nadležnošću (područje Hrvatske, Slovenije, Vojvodine, Bosne i Hercegovine, primorski dio Crne Gore) ([Šugar i dr. 2015](#)). Na trigonometrijske točke I. reda oslonjene su trigonometrijske mreže nižih redova (II., III. i IV. reda), primijenjene za uspostavu i održavanje katastarskog sustava, izradu topografskih karata i drugih geodetskih radova. Slika 13 prikazuje trigonometrijsku mrežu I. reda iz 1948. godine, koja obuhvaća područje Republike Slovenije i sjeverozapadni dio Republike Hrvatske uz granicu sa Slovenijom.

Gauss-Krügerove projekcija uvedena je davne 1924. godine za cijelo područje tadašnje Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca te su nakon njezina usvajanja točke Trigonometrijske mreže I. reda preračunate u Gauss-Krügerovu projekciju. Na tadašnjem području Hrvatske definirane su dvije zone s ishodištima u presjeku meridijana 15° i 18° istočne geografske dužine s ekvatorom, pri čemu su postojala dva koordinatna sustava (zone) 5. i 6. (slika 14).

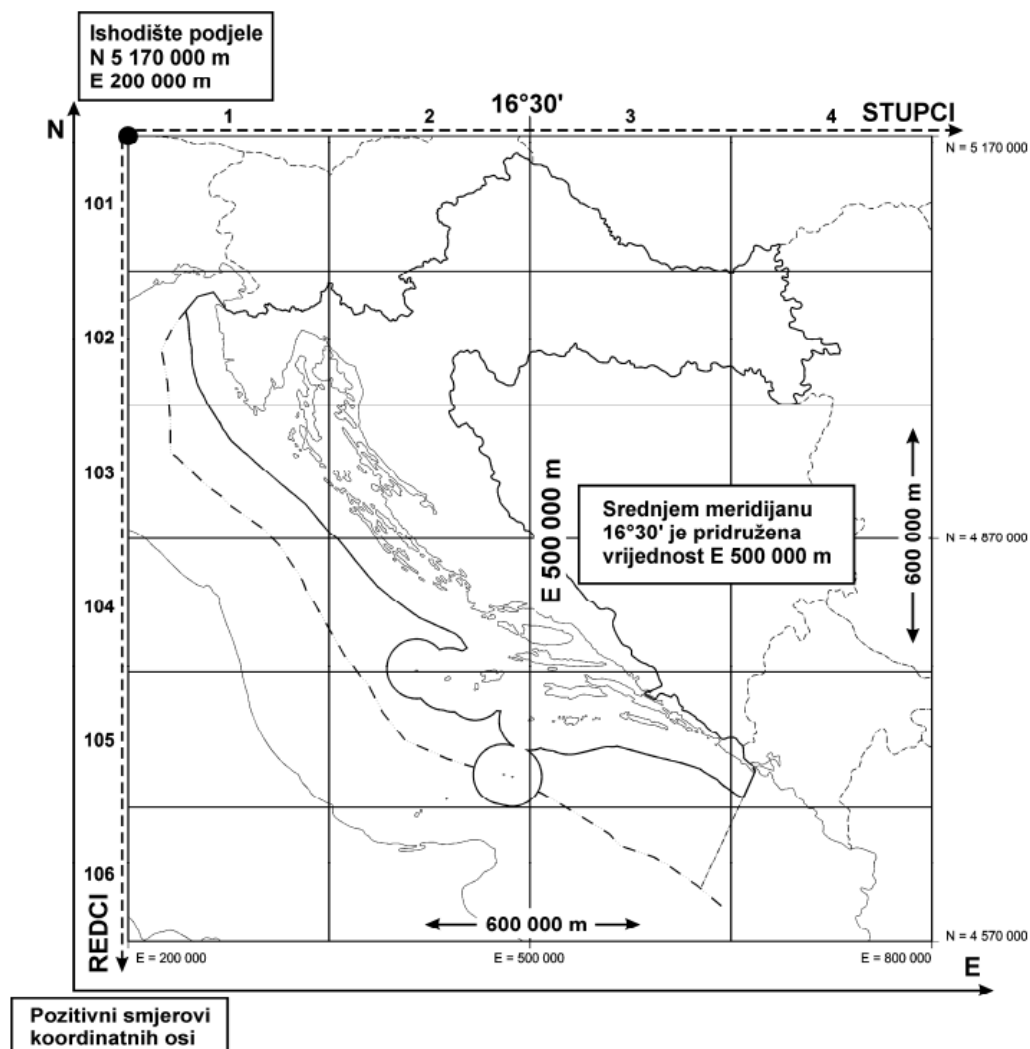


Slika 14. Stari referentni sustav Republike Hrvatske, podijeljen na dvije zone 5. i 6. ([URL 10](#)).

4.1. Referentni sustav Republike Hrvatske

Na temelju [Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina \(Narodne novine 1999\)](#) Vlada Republike Hrvatske je 4. kolovoza 2004. godine donijela [Odluku o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske \(Narodne novine 2004a i 2004b\)](#).

Za službeni položajni referentni koordinatni sustav Republike Hrvatske prihvaćen je Hrvatski terestrički referentni sustav za epohu 1995.55 (HTRS96) s datumom ETRS89, a za potrebe državne topografske kartografije i katastra prihvaćen je projekcijski referentni koordinatni sustav poprečne Mercatorove projekcije (HTRS96/TM), vidi slika 15.



Slika 15. Osnovna podjela na listove HTRS96/TM (DGU 2009).

Tom Odlukom koordinatni sustav poprečne Mercatorove (Gauss-Krügerove) projekcije, sa srednjim meridijanom 16°30' i linearnim mjerilom na srednjem meridijanu 0,9999 određuje se novim projekcijskim koordinatnim sustavom Republike Hrvatske za potrebe katastra i detaljne državne topografske kartografije. Nova projekcija HTRS96/TM ima jedinstveni koordinatni sustav za čitavo područje Hrvatske, za razliku od stare Gauss-Krügerove projekcije. Novom projekcijom cijelo područje Hrvatske moguće je preslikati u jedinstveni koordinatni sustav.

Zbog maksimalne moguće deformacije od 1 dm po 1 km, pri upotrebi nove projekcije potrebno je uvesti odgovarajuće popravke zbog deformacija na udaljenostima većim od 127 km od srednjeg meridijana ([Frančula 2004](#)).

Prema Tehničkim specifikacijama za postupke računanja i podjelu na listove službenih karata i detaljne listove katastarskog plana u kartografskoj projekciji RH ([DGU 2009](#)) dane su preporuke za eliminaciju deformacija.

Donošenjem nove Odluke bilo je potrebno transformirati veliki broj povijesnih katastarskih podloga iz staroga u novi projekcijski sustav. Prema [HGI \(2010\)](#) kada se govori o katastarskim planovima, s obzirom na primijenjene metode katastarske izmjere katastarski planovi mogu se podijeliti na:

- katastarske planove nastale na osnovi grafičke metode (geodetski stol).

Izmjera je izvođena na način da se oslanjanjem na trigonometrijsku mrežu grafički snimao detalj, odnosno lomne točke posjedovnih međa. Točnost izmjere ovisila je o udaljenosti od stajališta instrumenta i nagibu terena te su se planovi precrtavali svakih deset godina čime se smanjivala njihova točnost. Nastalo je više od 50 000 listova radnih originala katastarskog plana ([HGI 2010](#)).

- katastarske planove nastale na osnovi numeričkih podataka izmjere (pravci i duljine) – polarna i ortogonalna metoda.

Prema [HGI \(2010\)](#) počela se primjenjivati zbog potrebe za obnavljanjem i održavanjem katastarskog plana. Pravilnikom o katastarskoj izmjeri iz 1958. godine polarna metoda propisana je za izmjeru uglavnom neizgrađenih područja, dok je za izgrađena područja preporučena ortogonalna metoda ([Roić i dr. 2005](#)).

- katastarske planove nastale komasacijom.

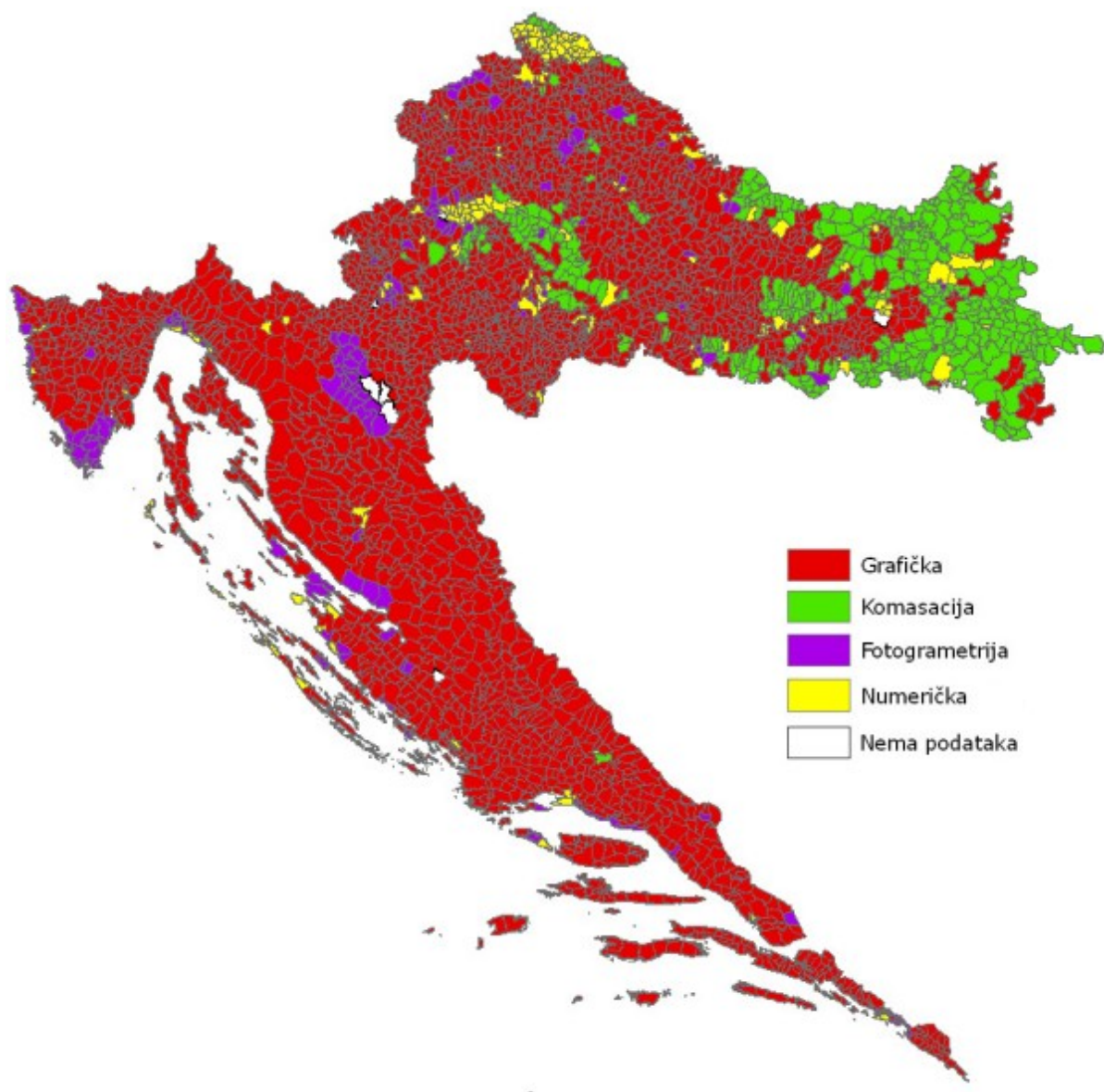
Zbog loše planirane agrarne politike, pojavljuje se kao rješenje za veliki nesklad između realnog stanja na terenu te stanja u zemljišnim knjigama i katastru.

Iako su prve komasacije provedene 1930-ih, tek nakon donošenja Zakona o komasaciji 1954. godine došlo je do provedbe većeg broja komasacija. Najveći dio ih je proveden 1960-ih te 1980-ih godina. Komasacija se nastavila provoditi do 1990. godine. U tom razdoblju provedeni su postupci komasacije na ukupno 654 413 hektara ([HGI 2010](#)).

- katastarske planove nastale fotogrametrijskom metodom.

Kao metoda izmjere postaje popularna 1970-ih i 1980-ih, jer se razvojem mjernih instrumenata i tehnika snimanja pokazala kao vrlo ekonomična ([Roić i dr. 2005](#)). Primjena fotogrametrije pri snimanju navedenih područja opravdana je nižom cijenom izvođenja i bržim dobivanjem katastarskog plana suvremenog sadržaja. Fotogrametrijskom metodom mjerenja izrađeno je oko 6200 katastarskih planova u mjerilu 1:500, 1:1000, 1:2000 i 1:5000 ([HGI 2010](#)).

Razvojem tehnologije treba napomenuti i katastarske planove koji su nastali na osnovi izmjera oslonjenih na homogena polja razvijene GNSS mreže (katastarske izmjere, izmjere poljoprivrednog zemljišta i sl.). Slika 16 prikazuje metode izmjere katastarskih općina Republike Hrvatske prema kojoj je najzastupljenija grafička metoda izmjere.



Slika 16. Metode izmjere katastarskih općina Republike Hrvatske ([HGI 2010](#)).

4.2. Topografske karte i katastarski planovi nastali u vrijeme Austro-Ugarske Monarhije i SFRJ

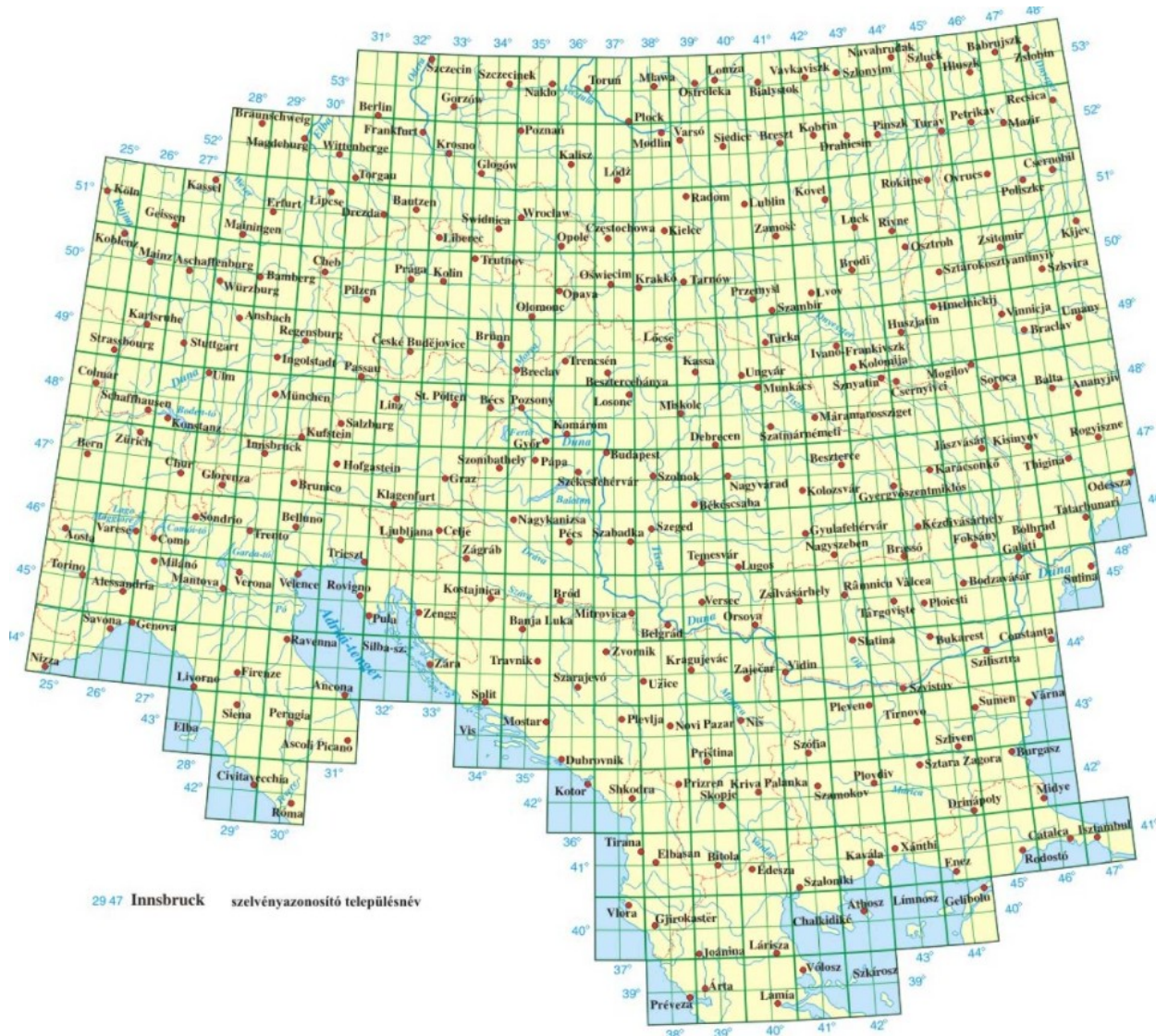
Prema [Lapaine i dr. \(1997\)](#) Vojne topografske karte Austro-Ugarske Monarhije nastale su na temelju sljedećih izmjera:

- Prva topografska izmjera ili jozefinska izmjera (1763. – 1787.)
- Druga topografska izmjera ili franciskanska izmjera (1806. – 1869.)
- Treća topografska izmjera ili francjozefinska izmjera (1869. – 1887.)
- Četvrta ili Beckova precizna izmjera (1896. – 1916.)

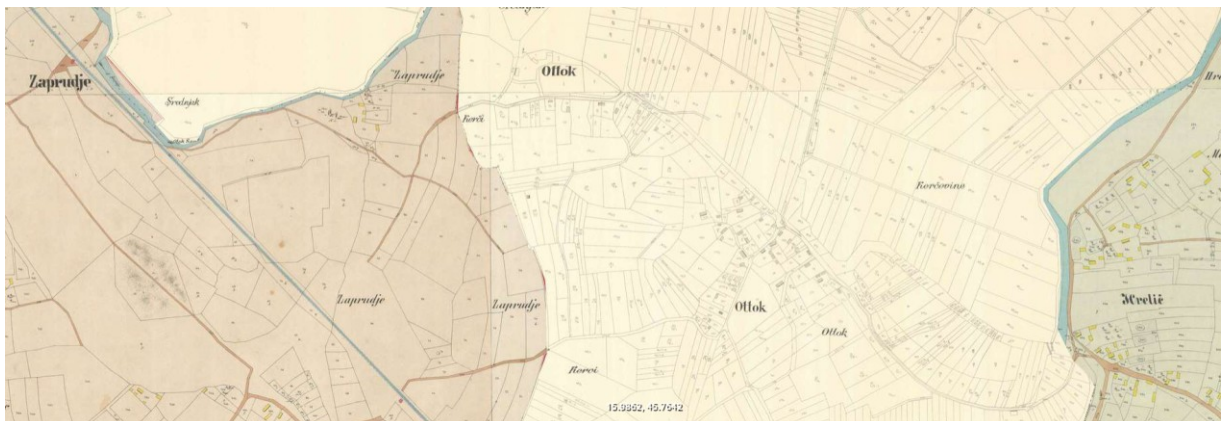
Vojno-topografske karte koje su izvorno nastale oko 1910. godine izuzetno su detaljne, izrađene su za područje cijele Habsburške Monarhije i tom izmjerom obuhvaćeno je čitavo područje današnje Republike Hrvatske. Podaci treće topografske izmjere dostupni su na internetskom portalu Sveučilišta Eötvös Loránd (ELTE), Odjela kartografije i geoinformatike (slika 17). Na navedenim stranicama dostupno je 267 digitaliziranih karata, koje detaljno prikazuju područje bivše Monarhije te dijelove obližnjih država.

Mjerilo karata u prvoj i drugoj izmjeri bilo je 1:28 800, osnovna mjerna jedinica u to doba bila je bečki hvat (1 hv = 1,896484 m). Tek kasnije je tijekom treće izmjere prihvaćen metarski sustav, stoga su karte treće vojne izmjere dostupne u mjerilima 1:25 000 za područje Ugarske (današnja Mađarska) te mjerila 1:75 000 za čitavo područje Habsburške Monarhije.

Prema [HGI \(2010\)](#) s danom 13. srpnja 1871. godine uveden je metar, kao nova službena međunarodna jedinica za duljinu. Za vrijeme četvrte izmjere izrađeno je 388 listova karte mjerila 1:25 000.



Slika 17. Prikaz Vojno-topografskih karata iz 1910. godine dostupnih na stranicama ELTE ([URL 11](#)). U doba SHS, odnosno Kraljevine Jugoslavije, nema u Hrvatskoj osnovnih geodetskih radova, ali ni detaljnih topografskih izmjera. Naime, u Hrvatskoj je postojala trigonometrijska mreža i smatralo se da je naslijedila dobre topografske karte ([URL 9](#)). Pregledavanje starih karata, uključujući i katastarske planove iz 19. stoljeća, omogućeno je putem internetskog portala Arcanum Maps ([URL 12](#)). Slika 18 daje primjer dijela katastarskog plana iz 19. st za područja Novog Zagreba.



Slika 18. Primjer dijela katastarskog plana iz 19. st. za područja Novog Zagreba ([URL 12](#)).

Veliki udio u razrješavanju graničnih nesuglasja imaju stare karte vojno-topografske izmjere i katastarski planovi nastali u vrijeme Austro-Ugarske Monarhije. Na njima su jasno prikazane granice između Republike Hrvatske i Republike Slovenije te se time može pratiti njihov povijesni tijek, što je vidljivo na primjeru stare katastarskog plana z 19. st.; zelenom je bojom označeno razgraničenje, područje današnje granice hrvatske k.o. Robadje (nekadašnja k.o. I. Brežni kotari) i slovenske k.o. Globoka (slika 19).



Slika 19. Prikaz katastarskog plana iz 1858. za područje k.o. Robadje i k.o. Globoka ([URL 12](#)).

Najraniji zapisi označavanja granica međa vidljivi su još u srednjem vijeku, koji su nastali zbog potrebe evidentiranja granica feudalnih posjeda u svrhu prikupljanja tadašnjih poreznih nameta. Za vrijeme Austro-Ugarske Monarhije uspostavljena granica bila je označena tadašnjim pravnim aktima te se obilježavala i označavala i na terenu, pri čemu se sastavljala i popratna dokumentacija, odnosno operat koji je sadržavao: zapis, opis granične crte (koordinate točaka) i kartografske prikaze. Prije postupka nove izmjere područja katastarske općine trebalo je običi

teren i označiti trajnim graničnim oznakama (kamenim oznakama, stupovima) te cijelu granicu opisati u propisanom zapisniku omeđivanja.

Prema [Grgić i dr. \(2014\)](#) za područje uz hrvatsko-slovensku granicu od iznimne je važnosti sačuvano arhivsko gradivo koje se čuva u Hrvatskom državnom arhivu (HDA), kao npr.: katastarsko gradivo iz fonda Arhiv mapa za Hrvatsku i Slavoniju (HDA, fond 1421) (katastarski planovi, zapisnici omeđivanja i upisnici čestica), karte iz Kartografske zbirke (HDA, fond 902), upravna karta civilnog dijela Kraljevine Hrvatske i Slavonije koja prikazuje granice katastarskih općina u vrijeme izmjere (HDA, sign. D.I.18.) i karte Slunjske pukovnije za područje oko Žumberka, te ostali fondovi, npr. Unutarnji odjel Zemaljske vlade (HDA, fond 79), Sabor Kraljevina Hrvatske, Slavonije i Dalmacije (HDA, fond 65) i drugi, s dokumentacijom koja se odnosi na razgraničenje Kraljevine Hrvatske i Slavonije i vojvodstva Kranjske, Štajerske i Ugarske, odnosno na djelovanje mješovitih povjerenstava po pitanju utvrđivanja granice.

U srednjeeuropskim državama katastarski planovi s prikazom granica katastarskih općina i katastarskih čestica najprecizniji su mogući i vjerni opis pružanja državne granice te su geodetskim snimanjem međa katastarskih općina iste bile položajno i tehnički utvrđene. Vrijedno katastarsko gradivo koje je nastalo u vrijeme Austro-ugarske Monarhije velikom je mjerom i danas na snazi. Državna granica između Kraljevine Hrvatske i Slavonije prema austrijskim pokrajinama Štajerskoj i Kranjskoj bila je utvrđena od mješovite međudržavne komisije, a od mješovite tehničke grupe označena adekvatnim graničnim oznakama na terenu. Prema [Jurić \(2011\)](#) katastarsko gradivo koje se čuva u HDA kao fond Arhiv mapa za Hrvatsku i Slavoniju, sastoji se od knjiga, spisa i kartografskoga gradiva to su: zapisnici omeđivanja, upisnici čestica, zapisnici računanja površina, popis površina po kulturama, poljski prednacrti, indikacijske skice, katastarski planovi i ostala katastarska dokumentacija, dok pojedina dokumentacija katastarskih izmjera i kasnijih žalbi, reklamacija i ispravaka nije sačuvana.

Prema Hrvatskom državnom arhivu ([URL 13](#)) opis granica detaljno je prikazan u zapisnicima omeđivanja, koji se sastoje od međašne skice (prikaz općine s označenim naseljima i granicama, glavnim prometnicama i hidrografskom mrežom) i tekstualnog opisa (opisan točan položaj i dan je opis rubnih parcela i graničnih oznaka na njima). Za svaku općinu te pojedinu česticu zapisani su svi izračuni kojima je dobivena površina čestice te ukupna površina općine,

napravljen je popis kućnih i zemljišnih čestica ovisno o stupnju izgrađenosti. Dokumentacija također sadrži vrijedne katastarske planove (orginale, kopije, reambulacije) te su dani popis i opis trigonometrijskih točaka, podaci o mjerenjima, tehnički podaci, popis posjednika i vlasnika i dr.

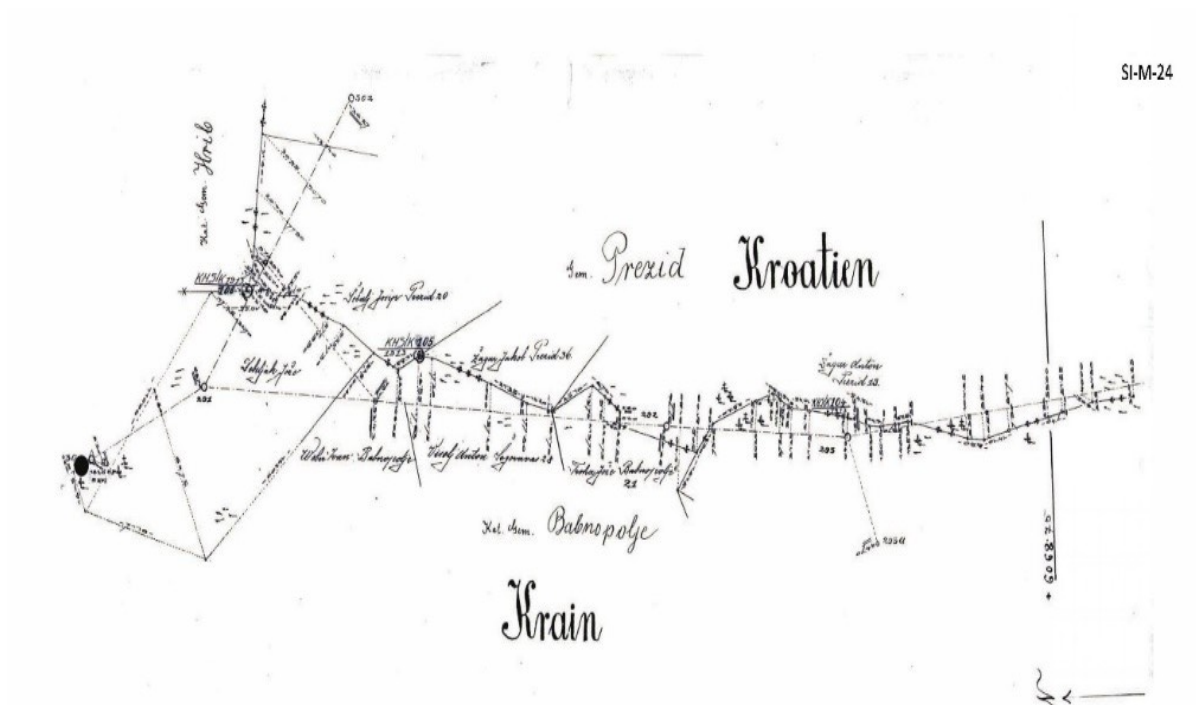
Slika 20 prikazuje skicu i zapisnik omeđivanja koji prethode postupku provođenja katastarske izmjere iz 1858. godine na kojima je vidljiva crta razgraničenje između nekadašnje Kraljevine Hrvatske i Slavonije (područje k.o. Prosinec), i vojvodine Štajerske, (označena zelenom bojom). Treba naglasiti da je postupku katastarske izmjere prethodilo osnivanje povjerenstva koje je provodilo razgraničenja na terenu i pripremalo zapisnike i skice razgraničenja.



Slika 20. Prikaz granice između Hrvatske i Slovenije na skici i zapisniku omeđivanja iz 1858. godine ([Memorial of Croatia 2013](#)).

Treba napomenuti i postojanost graničnih oznaka koje datiraju s početka 20. stoljeća, primjer iz 1912. godine duž zajedničke granice k.o. Prezid u Republici Hrvatskoj i k.o. Draga u Republici Sloveniji koji predstavlja demarkaciju državne granice između nekadašnje Kraljevine Hrvatske i Slavonije s jedne strane i nekadašnje vojvodine Kranjske s druge strane (slika 21). Navedene točke još su uvijek postojane na terenu (slika 22), što omogućava lakše detektiranje granica, kako prijašnjih tako i današnjih te su se u slučaju arbitražnog postupka koristile u svrhu razrješenja spornog slučaja između susjednih općina k.o. Prezid i k.o. Draga. Ustanovljeno je

da granične oznake uglavnom odgovaraju lomnim točkama granice k.o. Prezid kako je ona prikazana na katastarskom planu te katastarske općine.



Slika 21. Skica iz 1912. godine prikazuje granične oznake postavljene uzduž zajedničke granice k.o. Prezid i k.o. Draga ([Memorial of Croatia 2013](#)).



Slika 22. Fotografije prikazuju granične oznake iz 1912. godine postavljene uzduž zajedničke granice k.o. Prezid i k.o. Draga ([Memorial of Croatia 2013](#)).

Za područje Hrvatske, Slovenije i Bosne i Hercegovine, koje su bile u sastavu Austro-Ugarske Monarhije, postojala je 1920-ih godina u novostvorenoj Jugoslaviji dobra topografska karta

bečkoga Vojnogeografskog instituta u mjerilu 1:75 000. Za ta je područja Vojnogeografski institut iz Beograda od 1929. do 1933. godine obnovio sadržaj i od izvornika Austro-ugarske izmjere sastavljeni su originali u mjerilu 1:50 000 (Francula i Lapaine 2004).

Druga topografska izmjera bivše Jugoslavije provedena je od 1947. do 1976. godine. To je ujedno prva integralna izmjera područja Jugoslavije, na osnovi koje je izrađena osnovna topografska karta Jugoslavije u mjerilu 1:25 000 (Francula i Lapaine 2004).



Slika 23. Prikaz isječka topografske karte mjerila 1:50 000 Karlovac izrađene na osnovi reambulacije iz 1920-ih i 1930-ih godina te dopunjena 1950-ih godina (granična crta prati tok rijeke Kupe označena simbolima crte i točke) (URL 14).

Na aktualnom popisu trigonometrijskih točaka prisutne su i povijesne, nastale u razdoblju Austro-Ugarske. Primjer je trigonometrijska točka I. reda 209 Ivančica, koja pripada starim austro-ugarskim točkama (slika 24, [URL 15](#)).



Slika 24. Trigonometrijska točka I. reda 209 Ivančica, stara Austro-ugarska trigonometrijska točka ([URL 15](#)).

4.3. Sustav registriranje nekretnina

Hrvatski sustav registriranja nekretnina i prava na njima zasniva se na dva registra – katastru i zemljišnoj knjizi. U katastru se nekretnine opisuju po njihovim tehničkim karakteristikama. Katastarsku evidenciju vode područni uredi Državne geodetske uprave, dok za područje Grada Zagreba katastar vodi Gradski ured za katastar i geodetske poslove. Katastarski podaci o nekretninama (katastarskim česticama) temelj su za osnivanje, obnovu, vođenje i održavanje zemljišnih knjiga. O pravnom stanju nekretnina mjerodavnom za pravni promet vode se zemljišne knjige. U zemljišnim se knjigama podacima o katastarskim česticama, utvrđenima po katastru, pridružuju podaci o nositeljima prava na katastarskim česticama. Za vođenje zemljišnih knjiga nadležni su zemljišnoknjižni odjeli općinskih sudova ([URL 16](#)).

Vlada Republike Hrvatske je 2003. godine pokrenula Nacionalni program sređivanja zemljišnih knjiga i katastra skraćenog naziva Uređena zemlja, u okviru kojega je razvijen Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra (ZIS). Projekt provode dva tijela državne

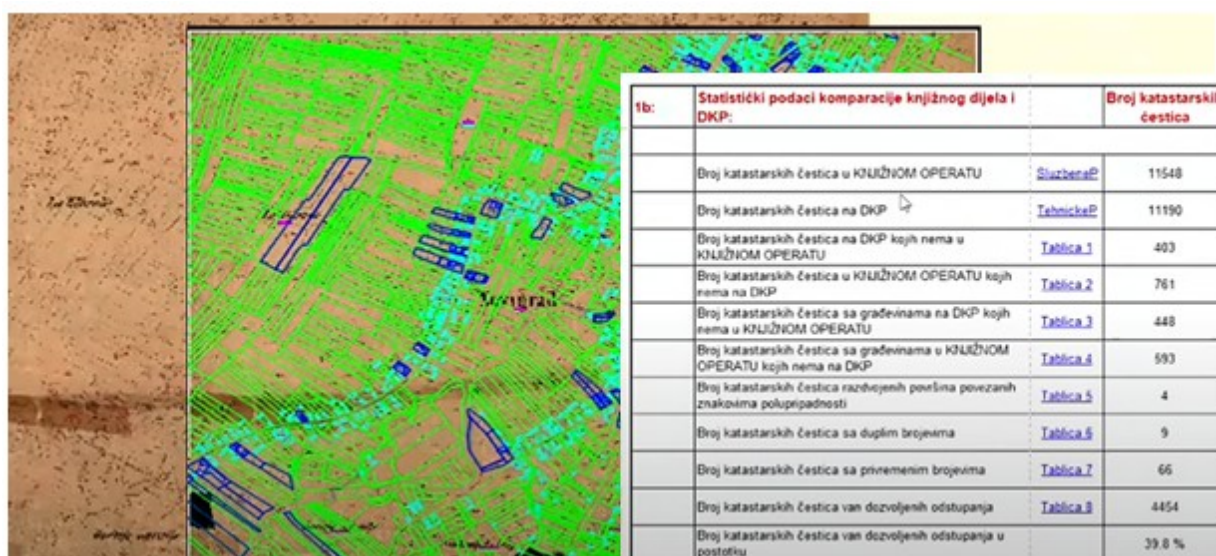
uprave: Državna geodetska uprava i Ministarstvo pravosuđa i uprave koji su nadležni za registraciju nekretnina i prava na njima na području Republike Hrvatske.

Uspostavom ZIS-a stvoren je jedinstveni registar katastra i zemljišnih knjiga koji su međusobno povezani. Građani imaju mogućnost uvida u podatke o nekretnini kako o njezinoj lokaciji, tako i o vlasničkoj strukturi.

4.4. Digitalizacija katastarskog plana

Digitalni katastarski planovi nastali su precrtavanjem (vektORIZACIJOM) skeniranih analognih (papirnatih) planova u digitalni vektorski oblik, i to većinom u razdoblju između 2000. do 2010. godine i pritom su smješteni u Hrvatski državni koordinatni sustav – HDKS (Roić i dr. 2002). Nakon postupka vektorizacije, održavanje katastarskih planova nastavilo se primjenom različitih softverskih programa: AutoCad, ZWCad, Vektoria, Microstation, KatGis, Qgis, a pojedini su se podaci nažalost i nadalje nastavili održavati analognim putem.

Provođenje vektorizacije izvodilo se po katastarskim općinama te se na kraju samog postupka obavljala usporedba podataka s knjižnim dijelom katastarskog operata (slika 25).



Slika 25. Vektorizacija katastarskih podataka (Dujnić i Zovko, 2022).

Zbog odvojenog održavanja knjižnog i grafičkog dijela postojala su odstupanja u podacima te je ta odstupanja trebalo evidentirati kako bi se pristupilo njihovom razrješavanju i otklanjanju istih.

Prema [Grgić i dr. \(2014\)](#) uočeno je da katastarske čestice koje se nalaze na popisu katastarskih čestica nisu prikazane na katastarskom planu, ili da katastarske čestice koje su prikazane na katastarskom planu nisu u popisu katastarskih čestica.

Usporedbom digitalnog katastarskog plana (DKP), koji je u vrijeme istraživanja bio dostupan na mrežnim stranicama Državne geodetske uprave, uočeni su slučajevi katastarskih čestica za koje je postojala informacija da su evidentirane isključivo u grafičkom prikazu (slika 26).

Navedeni podaci bili su dostupni u trenutku analize, međutim mrežna stranica više nije aktivna, pa podaci nisu javno dostupni putem interneta.



Slika 26. Primjer podataka za k.č. 5034/2, k.o. Prezid ([URL 16](#)).



Slika 27. Neusklađenost granice k.o. Buzet (k.č.1093/189) i k.o. Črnica (k.č. 1415/39) ([URL 16](#)).

Uočeno je i neslaganje u prikazu granica katastarskih općina. Primjer je granica između k.o. Buzet i k.o. Črnica, gdje se katastarske općine međusobno preklapaju (slika 27). Nadalje, granica između k.o. Šterna i k.o. Čepić pokazuje područje koje ne pripada nijednoj općini (slika 28).



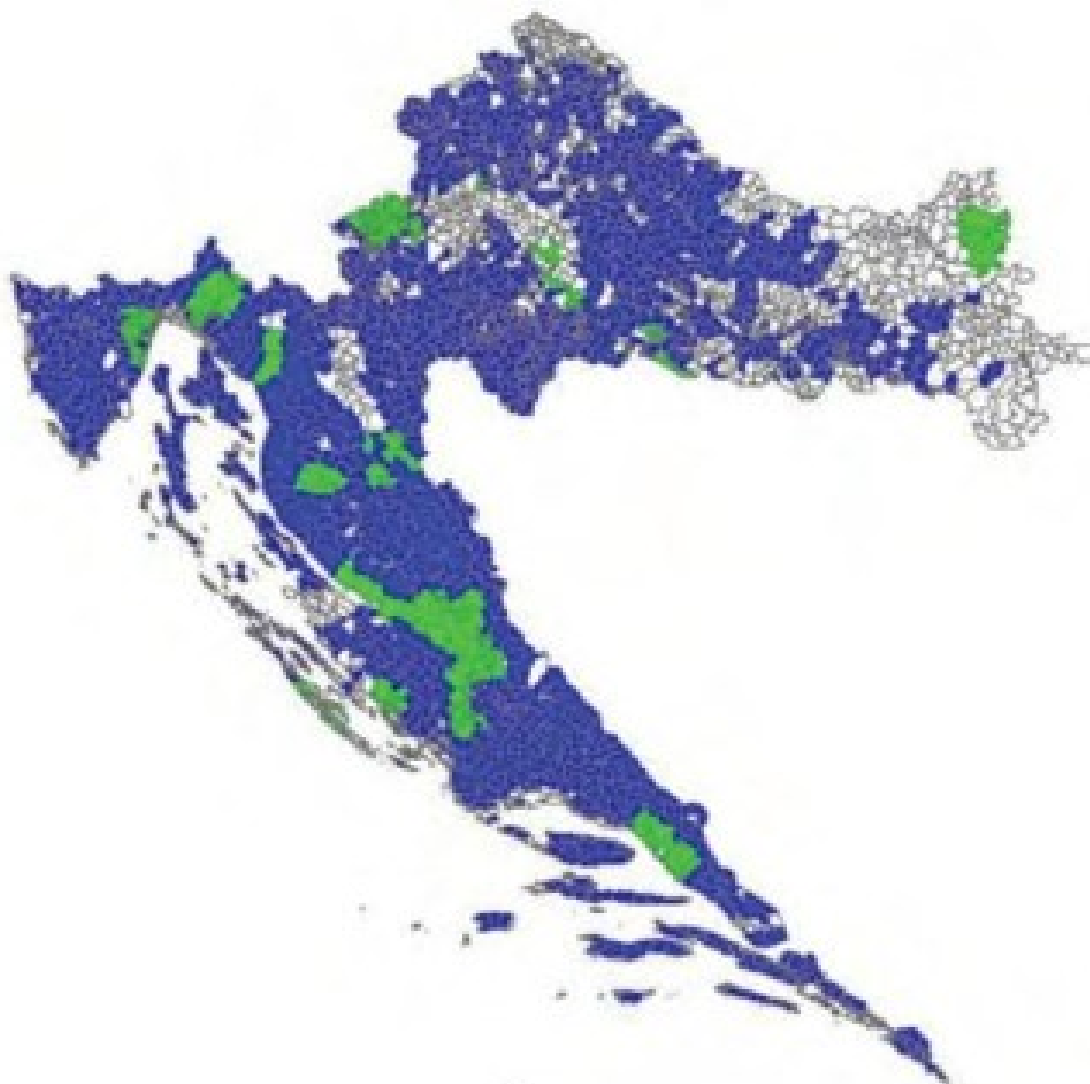
Slika 28. Neusklađenost granice k.o. Šterna (k.č.1936/59) i k.o. Čepić (k.č. 937/11) ([URL 16](#)).

Navedeni slučajevi nalaze se na granici sa Slovenijom, pa je takve pogreške trebalo pravovremeno detektirati i ispraviti. Uspostavom ZIS-a, odnosno uspostavom jedinstvene baze podataka katastra i zemljišne knjige i jedinstvene aplikacije za vođenje i održavanje podataka, 2013. godine pristupilo se uvođenjem katastarskih ureda i zemljišnoknjižnih odjela u ZIS. Prije ulaska pojedinog katastarskoga ureda u ZIS trebalo je odraditi niz predradnji koje su nastale uslijed njihova neodržavanja, odnosno neažuriranja, naime trebalo je napraviti prethodne geometrijske i topološke kontrole te odraditi standardizaciju digitalnih katastarskih planova prema izrađenim [Specifikacijama za vektorizaciju katastarskih planova \(DGU 2010\)](#).

Trebalo je odraditi i transformaciju podataka iz staroga Hrvatskoga državnog koordinatnog sustava (HDKS) u novi Hrvatski terestrički referentni sustav transverzalne Mercatorove projekcije (HTRS96/TM). Treba napomenuti da se od 2017. godine na području Republike Hrvatske provodi postupak homogenizacije katastarskih planova.

Homogenizacijom se nehomogeni katastarski plan dovodi u službeni projekcijski koordinatni referentni sustav te se ispravljaju unutarnje nehomogenosti kako bi se daljnje održavanje moglo provoditi po suvremenim propisima i zahtjevima kvalitete, u prvom redu neposrednim mjerenjima oslonjenima na geodetsku osnovu ([Roić i dr. 2018](#)).

Prema dostupnim informacijama s web stranica Državne geodetske uprave u razdoblju od 2017. do 2020. godine na području Republike Hrvatske proveden je postupak homogenizacije za 2335 katastarskih općina ([URL 17](#), slika 29). Svrha homogenizacije je poboljšanje položajne i geometrijske točnosti katastarskih planova izrađenih grafičkom metodom izmjere, a na temelju identičnih točaka na katastarskom planu i terenu.



Slika 29. Homogenizacija provedena na području RH ([URL 17](#)).

Izbor identičnih točaka predstavlja najvažniji i ujedno najsloženiji korak u procesu homogenizacije, jer od njega izravno ovise konačni rezultati. Postupak se temelji na odabiru točaka koje se mogu smatrati identičnima na starom katastarskom planu, na odabranoj podlozi za homogenizaciju te na terenu (na temelju terenskih mjerenja). U okviru projekta homogenizacije potrebno je odrediti identične točke (IT), koje služe za određivanje parametara transformacije, te kontrolne točke (KT), koje se koriste za provjeru i analizu kvalitete provedene homogenizacije ([HGI 2010](#)).

Prema [Mohariću i dr. \(2017\)](#) ako se princip održavanja digitalnoga katastarskog plana grafičke izmjere okrene tako da se katastarski plan uklopi na mjerene podatke (poboljša se) i onda ucrtana promjena bez kvarenja mjerenog podatka na stvarnim koordinatama, tada bi barem na dijelu gdje je ucrtana promjena u sklopu elaborata cilj bio postignut, a to je da u službenoj evidenciji postoje točni i precizni prostorni podaci, pa makar (za sada) samo na tom dijelu.

Prethodno navedeno treba uzeti u obzir prilikom procesa razgraničenja državne granice, naime postavlja se pitanje koliko su podaci uz samu granicu katastarske općine točni i pouzdani. Pretpostavka je da se za svaku katastarsku općinu vodi evidencija o neispravnim područjima, s čime se lakše može doći do pojedinih zaključaka prilikom korištenja homogeniziranoga digitalnog katastarskog plana.

Granica između dviju susjednih katastarskih općina trebala bi se poklapati te za područja na kojima postoji neusklađenost treba se provesti usklađenje granica. Postupak ispravljanja granice katastarske općine u nadležnosti je Državne geodetske uprave. Tijekom 2021. godine pokrenut je i Projekt usklađenja granica katastarskih općina. Prema [Moharić i dr. \(2018\)](#) gdje to nije tako, mora se provesti usklađenje granica te je usklađenje granica katastarskih općina katastarskih planova nastalih grafičkom izmjerom moguće obaviti tek nakon homogenizacije, te će se provoditi segmentno po dijelovima između dviju katastarskih općina.

5. Analiza kopnene granice s Republikom Slovenijom

Prema [Gašperić i dr. \(2018\)](#) do 17. stoljeća na mnogim se kartama nije prikazivala granična linija. Zbog promjena političkih granica koje su nastale na jugoistoku Europe po okončanju velikog Turskog rata između Habsburške Monarhije i Otomanskog carstva (Mirni ugovor potpisan je 1699. u Srijemskim Karlovcima) po prvi je puta obavljeno razgraničenje granice na terenu u ovom dijelu Europe te je granica preciznije i prikazana na kartama.

Hrvatsko-slovenska granica većim je dijelom temeljena na prirodnim obilježjima, rijekama i potocima te planinama.

Prema [Bognar \(2001\)](#), uzimajući u obzir granice koje slijede rijeke, potoke, grebene i vršne padine uzvišenja, čak 79,2 % hrvatsko-slovenske granične linije oslanja se na markantne elemente prirodne osnove. Preostali dio, nastao tijekom 20. stoljeća, iako se djelomično veže uz prirodne međaše, u cijelosti se može smatrati nametnutim.

5.1. Oblikovanje hrvatsko-slovenske granice

Hrvatsko-slovenska granica na kopnu većim je dijelom oblikovana u dužem vremenskom razdoblju, odnosno od 10. do 13. stoljeća, a manjim dijelom u 16. stoljeću.

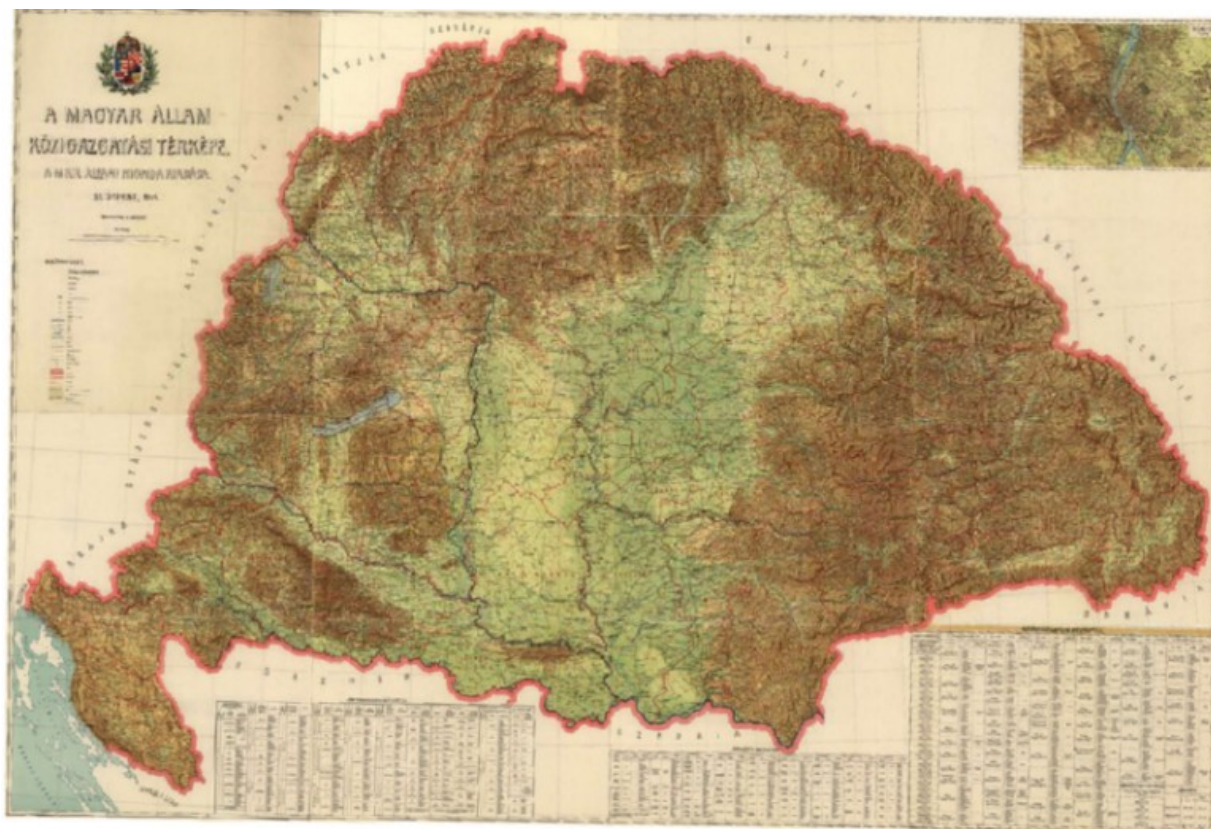
Prema [Dobrovšak \(2016\)](#) godine 1848. dolazi do novih političkih i sudbeno ustrojstvenih promjena, te vladar Franjo I. imenuje bana Josipa Jelačića, uz Hrvatsku i Slavoniju, upraviteljem Dalmacije, a Rijeka je vraćena Hrvatskoj.

Godine 1817. Franjo I. izdaje „Carev patent o uvođenju stabilnog katastra“ (Allerhöchstes Patent über die Einführung des stabilen Katasters), odnosno radi se o Uredbi br. 162/1817 „Uvođenje novog sustava poreza na imovinu“ (Einführung eines neuen Grundsteuersystems: 391-398) ([URL 18](#)), te je s time započelo osnivanje katastra zemljišta na području Austro-Ugarske Monarhije. Odmah nakon donošenja Patenta započela je katastarska izmjera na području austrijskog dijela Monarhije. Izmjera se, prema odredbi Patenta, provodila po općinama te se za svaku općinu izrađivao vlastiti katastarski plan. Detaljnije upute koje se odnose na mjerenja i kartiranje izlaze u obliku naputaka. Dopunjene i preciznije upute izlaze 1820. godine „Katastarski i mjernički naputak“ ([URL 19](#)).

Prema [Slukan Altić \(2007\)](#) izmjera Istre provedena je u razdoblju od 1817. do 1825. godine, izmjera Dalmacije od 1823. do 1838. godine, a izmjera Kraljevine Hrvatske i Slavonije u razdoblju od 1847. do 1877. godine. Dakle u okviru Franciskanskog katastra izrađeni su katastarski operati za cijelo današnje područje Republike Hrvatske, i za veliki dio toga područja oni su još i danas službeni.

Dakle, Carskim patentom Franje I. donesenim 1817. te 1849. godine kada se izrada katastra proširila na Ugarski dio Monarhije, uvodi se katastar zemljišta kao osnovna državna službena evidencija o zemljištu, te kao baza za izradu zemljišne knjige, službene evidencije o pravima na nekretninama. Za osnovnu teritorijalnu jedinicu zemljišnog katastra određena je katastarska općina.

Slika 30 prikazuje administrativne podjele područja Habsburške Monarhije iz 1914. godine, mjerila 1:400 000 na kojoj su jasno vidljive granice teritorijalnih jedinica te granica sa susjednim zemljama.



Slika 30. Prikaz administrativne podjele na području Habsburške Monarhije iz 1914. godine ([URL 12](#)).

U Hrvatskoj i Slavoniji jedna katastarska općina obuhvaćala je jednu tadašnju poreznu općinu, te su geodetskim snimanjem među katastarskih općina one bile položajno i tehnički utvrđene. To onda vrijedi i za državnu granicu Kraljevine Hrvatske prema Austriji, pokrajinama Štajerskoj i Kranjskoj, što je danas najveći dio granice između Republike Hrvatske i Republike Slovenije, stoga je granicu moguće s dovoljnom točnošću na terenu pokazati ili rekonstruirati. Prema [Dobrovšak \(2016\)](#) u lipnju 1850. godine tadašnje Ministarstvo unutarnjih poslova donijelo je Naredbu o ustrojenju političke uprave u Hrvatskoj i Slavoniji, kojom su kraljevine podijeljene na županije, županije na kotareve, a kotarevi na općine. Teritorij Kraljevine Hrvatske i Slavonije bio je podijeljen na šest županija: Zagrebačku, Varaždinsku (proširena s Čakovačkim kotarom), Križevačku, Riječku, Osječku i Požešku. Vukovarski kotar pripojen je Osječkoj županiji, te dotadašnja Srijemska županija prestaje postojati, jer je jedan njezin dio, kotarevi Ruma, Irig i Ilok, pripojen Vojvodini 1849. godine.

Što se tiče razgraničenja Hrvatske i Slovenije na području Istre situacija je drugačija. Godine 1849. car Franjo Josip I. osniva Austrijsko Primorje kao posebnu krunsku zemlju, sastavljenu od tri upravne jedinice (Markgrofovije Istre, Kneževske Grofovije Gorice i Gradiške te Slobodnog carskog grada Trsta), da bi 1861. godine svaka od njih dobile osobine zasebne Krunske zemlje s vlastitim ustrojem i zakonima. Stoga na tome području i nije postojala državna granica između današnjih dviju država pa treba pronaći kriterij po kojem bi razgraničenje odgovaralo najbliže načelu „uti possidetis“. Osim Istre, Markgrofovija je uključivala i otoke Krk, Cres i Lošinj, kao i današnje područje Slovenije, Piran, Kopar, Podgrad (slika 31).

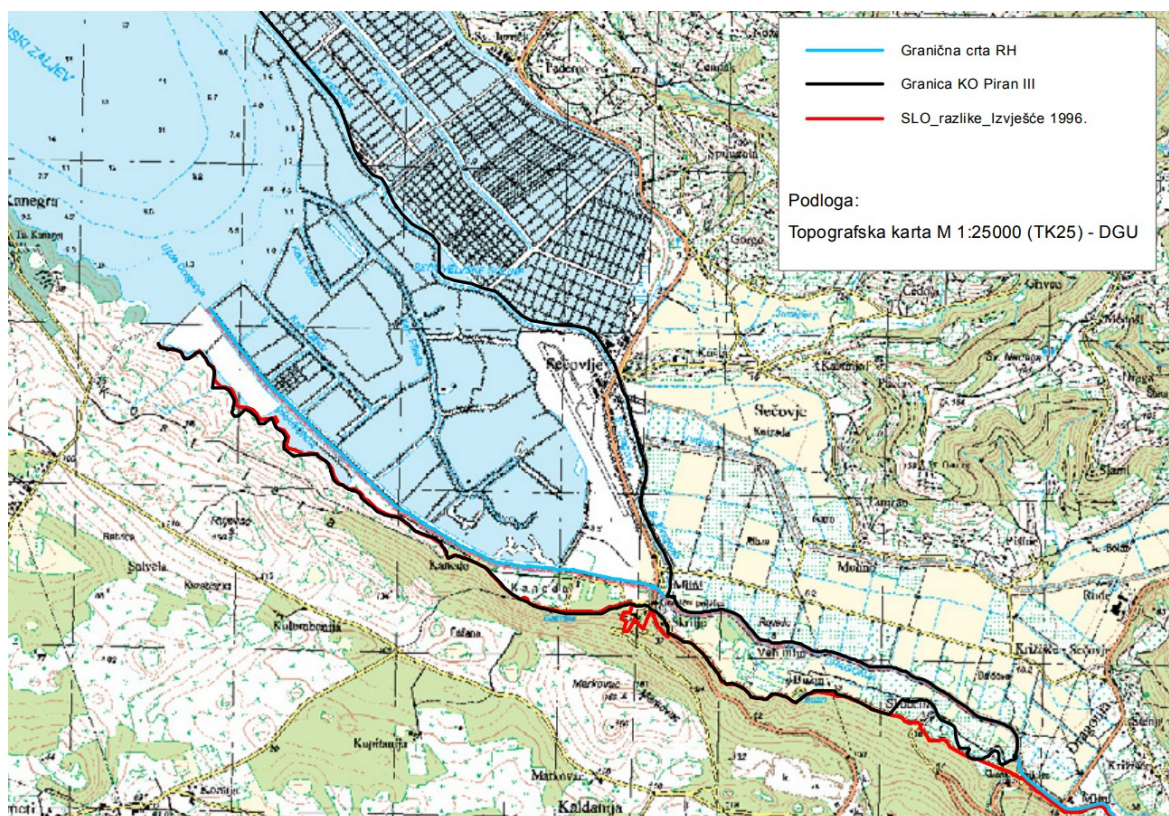


Slika 31. Kotari u Istri 1910. godine ([URL 20](#)).

U Istri je granična crta definirana tijekom Drugoga svjetskog rata 1944. godine i nakon toga od 1945. do 1947. godine, a trajno nakon razgraničenja bivše SFR Jugoslavije s Italijom 1954. godine, potom 1955. godine Odlukom Hrvatskog sabora ([Tomaić i Altić 2013](#)), što je potvrđeno u Saveznom parlamentu 1956. godine kada je veća skupina sela iz Hrvatske izdvojena i pripojena Sloveniji ([Grgić i dr. 2014](#)).

Prva granica na području Istre nastala je 1954. godine nakon Londonskog memoranduma i pripajanja Istre Jugoslaviji. Tada je granica koja je dijelila kotar Kopar i kotar Buje, rijeka Dragonja postala granica između tih dviju država. Odlukom Istarskog okružnog narodnog odbora 1947. godine „Odlok o ureditvi ljudskih sodišč Istrskega okrožja“ ([URL 21](#)) određeno je da "narodni sudovi u Piranu i Kopru posluju u istim sudskim područjima u kojima su poslovali prije ukidanja samostalnog kotarskog suda u Piranu, no samo sjeverno od rijeke Dragonje." Granica dakle nije bila određena međama katastarskih općina nego rijekom

Dragonjom koja samo djelomično prelazi tim međama, dakle određena je mjesnom nadležnošću republičkih vlasti. Tek 1954. godine, nakon ukidanja Slobodne zone Trsta, dolazi do definitivnog usklađivanja granica katastarskih općina Kaštel i Piran kada je stvorena nova katastarska općina Piran III kao rezultat dogovora o granici u Istri koja je obuhvaćala prostor između sjeverne granice katastarske općine Kaštel na jugu i kanala Sv. Odorika na sjeveru, a koja je 1992. integrirana u katastarsku općinu Kaštel (Grgić i dr. 2014). Slika 32 prikazuje područja stare k.o. Piran III te područja nesuglasja iz 1996. godine.



Slika 32. Prikaz područja granice k.o. Piran III (Memorial of Croatia 2013).

5.2. Razdoblje od proglašenja neovisnosti 1991. godine

Hrvatska i Slovenija su proglašavajući svoju neovisnost, obje prihvatile da su prethodno postojeće republičke granice unutar SFRJ njezinim raspadom postale njihove nove međunarodne granice, te su dijelile mišljenje da se njihove granice trebaju odrediti u odnosu na njihove zajedničke granice u trenutku kada su ostvarile neovisnost. No nažalost dogovor još

nije postignut. Naime obje države su se složile da već postojeće republičke granice predstavljaju njihove međunarodne granice i za veliki dio granice bile su suglasne, no postojao je manji dio granice za koji nije postignuta usuglašenost.

U vrijeme osamostaljenja tadašnji zakoni definirali su područja Hrvatske i Slovenije, odnosno pozivanjem na teritorij svojih općina, u Hrvatskoj su definirana statutima općina i opisani u katastru, dok su u Sloveniji definirana pozivanjem na posebne katastarske oblasti unutar svake općine. Na temelju toga proizlazi da se kopnena granica između tih dviju država u vrijeme osamostaljenja treba identificirati primjenom načela da hrvatsku granicu čini vanjska granica hrvatskih katastarskih općina sa Slovenijom, te slovensku granicu čini vanjska granica slovenskih katastarskih općina s Hrvatskom ([Memorial of Croatia, 2013](#)).

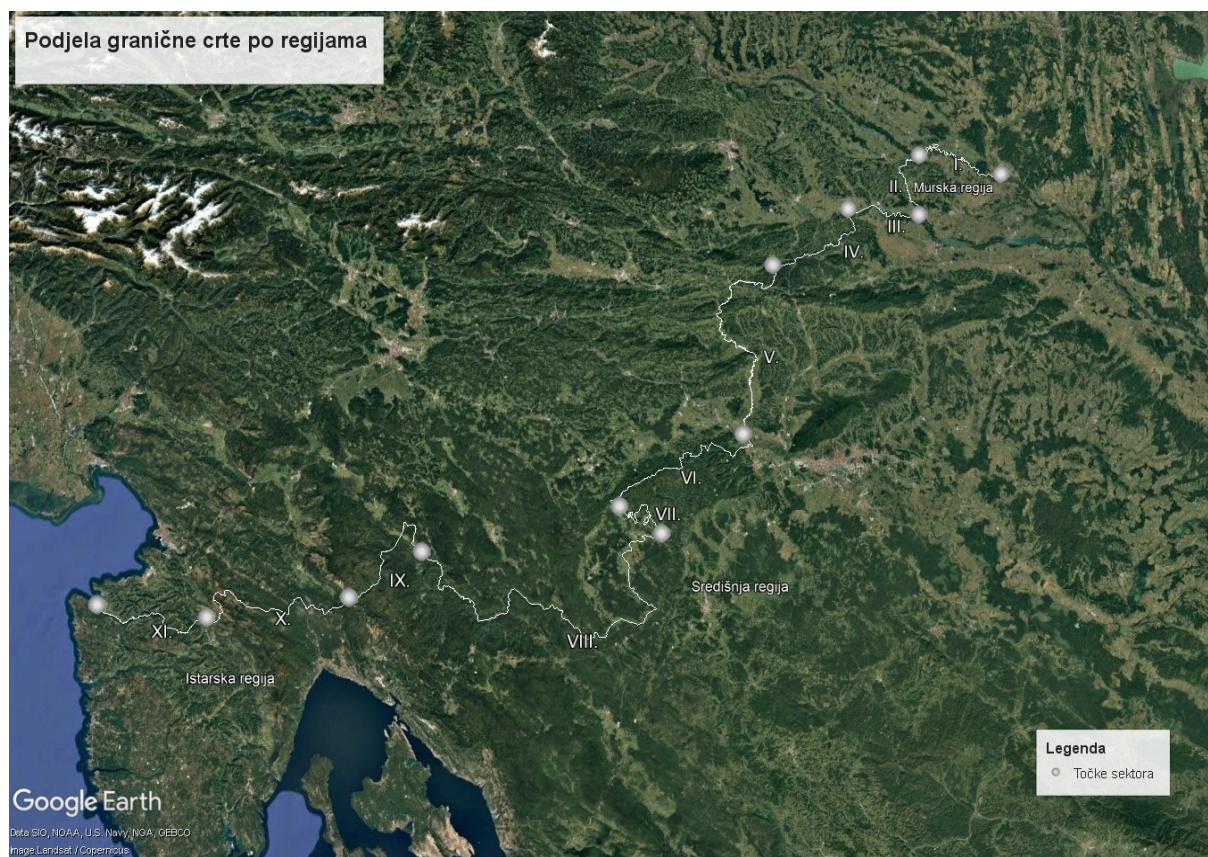
5.2.1. Sporazum između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije

Vlada Republike Hrvatske donosi 31. ožujka 1994. godine Odluku o proglašenju Zakona o potvrđivanju (ratifikaciji) sporazuma između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije o osnivanju i nadležnosti zajedničkih tijela za identificiranje i označavanje državne granice ([URL 22](#)). Sporazumom je definirana zadaća Mješovite diplomatske komisije, a odnosi se na pripremu ugovora o granici i drugih relevantnih dokumenata za granicu, utvrđivanje i obilježavanje granice na terenu i dr. Također, osnovana je Mješovita skupina eksperata te Mješovita geodetska skupina s ciljem pripreme stručnih „podloga“, karata i kartografskih prikaza za utvrđivanje granice. Sukladno Sporazumu imenovana je i Mješovita hrvatsko-slovenska komisija za označavanje, održavanje i obnavljanje državne granice s ciljem označavanja državne granice te izrade potrebne dokumentacije o granici (opis crte razgraničenja, popis koordinata graničnih oznaka i točaka državne granice i dr.).

5.2.2. Podjela državne granice na regije

Prema [Memorial of Croatia \(2013\)](#) granica Hrvatske i Slovenije proteže se kroz tri geografske regije (slika 33):

1. Istarska regija
2. Središnja regija
3. Murska regija



Slika 33. Podjela granične crte Hrvatske i Slovenije na regije.

5.2.2.1. Područje Istarske regije

Područje Istarske regije proteže se od obalnog područja gdje se rijeka Dragonja ulijeva u Jadransko more, zatim slijedi tok rijeke na istok, te nastavlja na sjeveroistok prema području Gorskog kotara. Od 18 st. do kraja Prvoga svjetskog rata čitavo područje Istre bilo je pod vlašću Austrije. Godine 1920. cijela Istra pripojena je Italiji, sve dok njihove snage nisu protjerane na kraju Drugoga svjetskog rata, zbog toga i nisu postojale granice koje bi se mogle usvojiti, to je i razlog zašto je granica između Hrvatske i Slovenije definirana na području Istre tek nakon Drugoga svjetskog rata, pa je stoga bilo i potrebno razgraničenje granica nanovo („de novo“). Tijekom 1944. godine hrvatsko i slovensko partizansko vodstvo uzimaju u obzir etničku raspodjelu stanovništva na tome području, te je postignut dogovor da se za granicu uzme najistaknutije obilježje na tome području, rijeka Dragonja, pri čemu je dogovoreno da Hrvatskoj pripada područje južno od rijeke Dragonje, a Sloveniji područje sjeverno od rijeke Dragonje. Iako je prethodno takav dogovor bio postignut, nakon osamostaljenja Slovenija taj dogovor

osporava. Jugoslavensko nacionalno partizansko zapovjedništvo koje je upravljalo tim područjem do 1954. godine dijeli po toj liniji područje između hrvatskog kotara Buje i slovenskog kotara Koper, te je navedeno i provedeno kroz zakone obiju republika i potvrđeno u službenim izjavama. Podjela zapadne Istre između Hrvatske i Slovenije uz rijeku Dragonju nikada nije opozvana niti izmijenjena između 1954. i 1991. godine.

Slika 34 daje prikaz povijesnog razvoja granica u Istri u razdoblju od 1866. do 1954. godine.

Mjesni i seoski narodni odbori osnivani su za područje svakog mjesta, sela ili grada. Tako je 1945. u kotaru Buje bilo formirano 6 gradskih i 45 seoskih narodnih odbora. U osnivanju mjesnih i seoskih narodnih odbora u Istri nikakvu ulogu nije imala stara podjela na katastarske općine. Prema aktima „Administrativno teritorijalna podjela kotara Buje“ iz 1945. i 1946. godina vidljivo je da je u kotaru Buje postojao mjesni narodni odbor Kaldanija koji je obuhvaćao i zaseoke Plovanija, Škudelin, Veli Mulin, Kaneda i Bužin ([Rudolf 2006](#)).

Po ukidanju Istarskog okružja 1952. godine, te podjelom istoga na hrvatski i slovenski dio, Vojna uprava Jugoslavenske armije (VUJA) donosi Naredbu o proširenju već postojećih Zakona Narodne Republike Hrvatske o narodnim odborima kotara (NN NRH 34/52) i Zakona o narodnim odborima općina i na područje Kotara Buje (NN NRH 35/52). Godine 1954. nakon Londonskog memoranduma ukinut je Slobodni teritorij Trsta (STT), te je Kotar Buje u potpunosti pripao Jugoslaviji. Zakonom o dopuni Zakona o podjeli NRH na kotare, gradove i općine (NN NRH 53/54) kotar Buje je u potpunosti uklopljen u pravni sustav NRH, a uključivao je sljedeće narodne odbore općina: Narodni odbor općine Brtonigla, Narodni odbor općine Buje, Narodni odbor općine Grožnjan, Narodni odbor općine Momjan, Narodni odbor općine Novigrad i Narodni odbor općine Umag. Novom podjelom nastalom temeljem Zakona o osnivanju narodnih odbora novih općina i kotareva (NN 35/55) od 13 srpnja 1955. ukinut je Kotar Buje, a njegovo područje ulazi u sastav novoosnovanog kotara Pula za čitavo područje Istre ([URL 23](#)). Prema [Rudolfu \(2006\)](#) prema tada važećim zakonima, o području općina, odnosno o granicama unutar pojedinog kotara, odlučivao je nadležni kotarski odbor. Stoga prema prethodno navedenom područje općine Buje je utvrđeno Statutom općine iz 1956. godine prema kojem općini Buje pripada i katastarska općina Kaštel, koja obuhvaća naseljena mjesta Kaldaniju, Bužin, Škudelin i dr. Geodetsko-katastarske poslove na području općine Buje obavljao je katastarski ured Buje, a od 1962. godine za dio k.o. Piran III vodi se u navedenom

katastarskom uredu. Slika 35 i slika 36 prikazuju skice izmjere iz 1965. i 1977. godine za naselja Bužin i Mlini u kojima su se katastarski podaci vodili u katastarskoj općini Piran III.

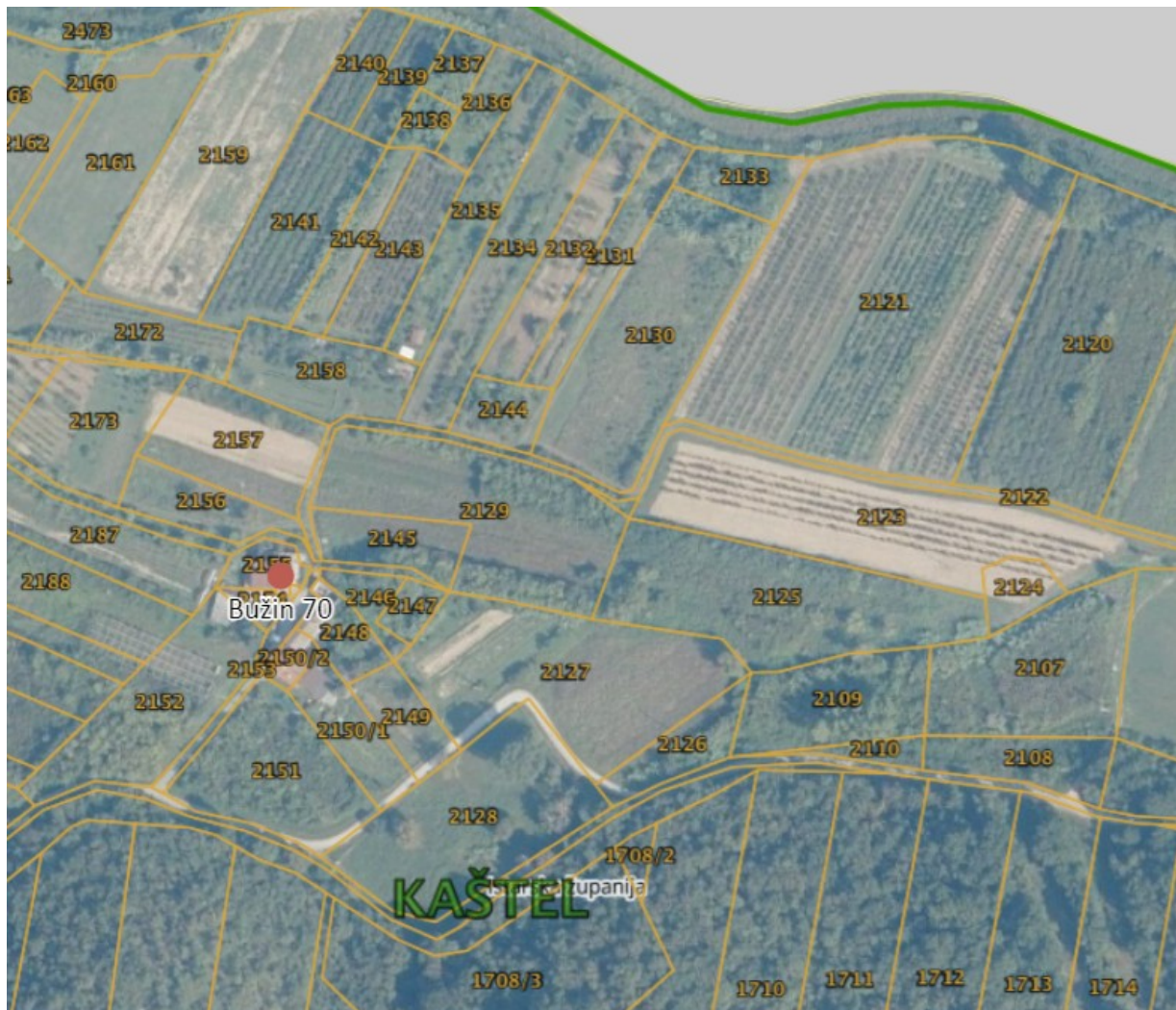


Slika 34. Granice u Istri u razdoblju od 1866. do 1954. godine ([URL 24](#)).





Slika 37 prikazuje današnje stanje na području koje je vidljivo na skici izmjere za naselje Bužin koja se vodila u katastarskom uredu Buje za dio k.o. Piran III iz 1965. godine. Na starom planu k.č. označene brojevima 7961/1, 7962/2, te 1931/1, 1931/2, 1931/3, 1931/4 i 1931/5 dijelovi su današnjih k.č. 2129, 2145, 2127, 2148, 2149, 2150/1, 2150/2, 2154 i 2155.



Zakon o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj ([Narodne novine 1997, 2006, 2015](#)) u kojem su navedeni Bužin – Busin, Škrile – Scrile, Škudelin – Scudelin i Veli Mlin – Molino Grande. Prema rezultatima popisa stanovništva iz 2011. i 2021. godine, navedeni zaseoci administrativno pripadaju naselju Plovanija (slika 38).

Prema popisu Mjesnih odbora za mandatno razdoblje 2019.–2023. ([URL 25](#)), za Mjesni odbor Kaštel navedeno je da obuhvaća sljedeća naselja: Kaštel, Kaldanija, Fratrija, Kažete, Simonetija, Kazarole, Ščavonija, Volpija, Gadari, Vižinada, Montrin, Paldigija, Juki, Morožija, Todeški, Vrh, Medigija, Malotija, Dorina, Vinjarija, Specijarija, Markovac, Škrile, Kanedo, Mlini, Veli Mlin, Bužin, Škudelin, Mazurija, Kanegra i Plovanija. Time su obuhvaćena sva prethodno navedena sela, uključujući Bužin, Škrile, Škudelin i Veli Mlin, što dodatno potvrđuje njihovu pripadnost hrvatskom administrativnom okviru.



Slika 38. Prikaz područja spornih naselja Bužin, Škrile, Škudelin i Veli Mlin.

5.2.2.2. Područje Središnje regije

Područje Središnje regije proteže se od Gorskog kotara na zapadu, prateći tok rijeke Kupe do Žumberka, zatim slijedi rijeke Savu i Sutlu u Hrvatskom zagorju te se nastavlja zapadno od grada Varaždina i završava južno od sela Trnovec. Treba napomenuti da za navedeno područje postoji samo manji dio za koji postoje nesuglasice. Naime, granice na navedenom području slijede povijesnu granicu razgraničenja Kraljevine Hrvatske i Slavonije (autohtone kraljevine

unutar Austro-Ugarske Monarhije) od austrijskih kraljevskih zemalja Kranjske (Krain) i Štajerske (Steiermark). Za razgraničenje navedenog područja primijenjena je tadašnja najsuvremenija tehnologija, te su izrađene službene topografske karte Vojnogeografskog instituta u Beču i detaljne katastarske karte.

Na kraju Prvoga svjetskog rata, slomom Austro-Ugarske Monarhije, odlukom Hrvatskog saveza dana 29. listopada 1918. godine Kraljevina Hrvatske i Slavonije prekida sve veze s Austro-Ugarskom Monarhijom, te je proglašena njezina nezavisnost i osnovana je Država Slovenaca, Hrvata i Srba, tvrdeći da je njezina granica i na sjeveru i na zapadu ista granici koja ju je odvajala od Austrije pod Dvojnomo monarhijom. Dana 1. prosinca 1918. godine nova država se pridružuje susjednoj Kraljevini Srbiji te se time formira Kraljevina Srba, Hrvata i Slovenaca, koja je 1929. godine preimenovana u Kraljevinu Jugoslaviju.

Granice Kraljevine Jugoslavije sa susjednim državama, odnosno s Italijom, Austrijom i Mađarskom utvrđene su ugovorima/sporazumima Germania, Trianona i Rapalla. Na bivše austrijske zemlje pravo su polagale i Kraljevina Srba, Hrvata i Slovenaca te Italija. Spor je riješen u korist Italije 20. studenoga 1920. godine Rapalskim ugovorom/sporazumom (Londonski pakt iz 1915. godine koji je obećao određene teritorije uz Jadransku obalu i u jugoistočnoj Europi), s čime je Kraljevina SHS bila prisiljena ustupiti Italiji područja Istre i dio Gorskog kotara.

Porazom Italije u Drugom svjetskom ratu vrhovna izvršna i zakonodavna vlast u Hrvatskoj ZAVNOH (Zemaljsko antifašističko vijeće narodnog oslobođenja Hrvatske) dana 14. listopada 1943. godine izjavljuje da su ugovori kojim je teritorij prepušten Italiji ništavni, te da se područja vrate Jugoslaviji. Svi kotari s hrvatske strane povijesne granice pripali su Hrvatskoj, dok su s austrijske strane pripali Sloveniji.

Granica Hrvatske i nekadašnjih austrijskih zemalja krajem 19. i početkom 20. stoljeća postale su granice između Jugoslavenskih zemalja Hrvatske i Slovenije, te je ta granica ostala ista sve dok obje države nisu postigle neovisnost. Također, za područja za koja postoje nesuglasice treba napomenuti da je dokumentacija odnosno katastarska evidencija Hrvatske istovjetna Austro-ugarskoj granici dok evidencija Slovenije nije.

5.2.2.3. Područje Murske regije

Područje Murske regije rasprostire se sjeverozapadno od grada Varaždina, zatim na sjeveru Međimurje gdje presijeca rijeku Muru te dolje sjeveroistočno do skretanja prema jugoistoku u blizini Svetog Martina na Muri s hrvatske strane i Hotiza sa slovenske strane, od kuda se dalje rasprostire na jugoistok do svoje krajnje točke na istoku gdje je tromeda granice Hrvatske, Slovenije i Mađarske.

Dok je dio Kraljevine Hrvatske u Habsburškoj Monarhiji, regija Međimurje precizno je razgraničena Štajerskom na zapadu i Kraljevinom Mađarskom na sjeveru i istoku. Godine 1861. područje Međimurja prelazi pod upravu Mađarske, pod kojom ostaje do kraja Prvoga svjetskog rata. U razdoblju koje je uslijedilo nakon rata, Prekmurje (koje se nalazilo sjeverno od rijeke Mure) i Međimurje (koje je bilo južno od nje) ustupljeni su iz Mađarske Kraljevini Srba, Hrvata i Slovenaca, kasnije preimenovanoj u Kraljevinu Jugoslaviju. Tijekom Drugoga svjetskog rata, Međimurje i Prekmurje ponovno su u travnju 1941. pod upravom Mađarske, a u sastav Jugoslavije vraćeni su Mirovnim ugovorom s Mađarskom 1947. godine.

Kao što je prethodno opisano, u Jugoslaviji nakon Drugoga svjetskog rata određivanje teritorijalnog razgraničenja konstitutivnih republika bila je odgovornost samih republika.

Govoreći o području Mure, i Hrvati i Slovenci prihvatili su Međimurje s hrvatske strane, a Prekmurje sa slovenske strane, te bi bili odvojeni istim Austro-ugarskim administrativnim granicama od prije Prvoga svjetskog rata koje su povijesno podijelile ova dva područja. Na temelju tih granica, hrvatska vlast proširila se na pojedina područja na lijevoj obali rijeke Mure, dok je Slovenija pripojila određena područja na desnoj obali ([URL 26](#)). U vrijeme razdruživanja 1991. katastarske granice Hrvatske i Slovenije u područje rijeke Mure bile su u velikoj mjeri međusobno usklađene s izuzetkom nekoliko teritorijalnih džepova.

Iznimke su u slučajevima kada su se 1950-ih godina Hrvatska i Slovenija dogovorile o ponovnom oživljavanju granice, ali Slovenija nije ažurirala svoje katastarske granice s rezultatima novoprovedenih katastarskih izmjera.

5.2.3. Statistički podaci

Statistički krugovi, odnosno njihove granice u velikoj se mjeri baziraju na katastarskim općinama. Za svaki statistički krug uz grafički prikaz obuhvata terena, sastavljen je i opis granice statističkog kruga u tekstualnom obliku.

Prema [Pravilniku o registru prostornih jedinica \(Narodne novine 2020b\)](#) granice prostornih jedinica u pravilu idu granicama katastarskih čestica, a iznimno sredinom prirodnih (vodotoci) ili izgrađenih stalnih objekata (prometnice i sl.), a vode se kao topološki obrađeni zatvoreni poligoni. Statistički krugovi nastali 1959. godine, a revidirani dijeljenjem pri svakom dosadašnjem popisu stanovništva, predstavljaju stalnu mrežu prostornih jedinica, koja pokriva cjelokupno kopneno područje Republike Hrvatske.

Istim Pravilnikom statistički krug definiran je kao statistička prostorna jedinica, čije se područje sastoji od jednog ili više pripadajućih popisnih krugova te može pripadati samo jednom naselju i samo jednoj katastarskoj općini. Ukoliko statistički krug ne pripada samo jednoj katastarskoj općini, potrebno je statistički krug podijeliti tako da se ostvari navedeno načelo. Treba spomenuti i popisne krugove koji se izvode u okviru statističkih krugova, na način da se jedan statistički krug dijeli na dva ili više popisnih krugova te treba naglasiti da popisni krug može pripadati samo jednom statističkom krugu.

Prvi popis stanovništva u Jugoslaviji proveden je 31. siječnja 1921. godine ([URL 27](#)) i pružio je podatke o stanovništvu neposredno poslije Prvoga svjetskog rata. Navedeni popis nije obuhvatio čitavo područje današnje Hrvatske, nedostajali su podaci Dalmacije i Istre koje su u to vrijeme bile pod Italijom, to je tek uslijedilo prilikom novog popisa 31. ožujka 1956. Statistički krugovi kao sastavni dio popisa stanovništva nastaju tek 1959. godine, kada se uvodi grafička evidencija, odnosno granice naselja ucrtavaju se na kartu ili plan, te je dan tekstualni opis granice statističkog kruga, a osnovu za formiranje mreže statističkih krugova čini mreža katastarskih općina ([Savezni zavod za statistiku 1959](#)). Slika 39 i slika 40 daju prikaz opisa granice statističkog kruga i popisnih krugova te skice iz 1979. godine.

Slika 39. Prikaz opisa granice statističkog kruga i popisnih krugova za k.o. Kaštel iz 1979. godine ([Memorial of Croatia 2013](#)).



SKICA BR. 3

NR HRVATSKA Šifra kruga 4 1 4 3 4 0

Srez PULA K. o. KAŠTEL

Opština BUJE Broj kruga u k. o. 3

RAZMERA 1: 15 000

1 občeženi kvadrat = 156 ha; 1 pomoćni kvadrat = 6 ha

LEGENDA:

NASELJE: KALDANIJA
 DIOLOV NASELJA: BUŽIN, MARKOVAC, MAZURIJA
 SIMONETIJA, SPECIJARIJA
 PLOVANJA, VINERIJA, ŠKUDOLIN
 UKUPNA POVRŠINA: 555 ha

① SUMA „KOSTEPA“
 ② ZELEN DUB
 ③ SUMA „MARKOVAC“
 ④ SUMA „ŠČENIJA“
 ⑤ ZAJEDNIČNA GRANICA SA KO

Republika Hrvatska od svoje je neovisnosti granice popisnih krugova odredila prvotno za Popis stanovništva, domaćinstava, poljoprivrednih gospodarstava i stanova 1991. godine, te se njihove promjene redovito ažuriraju. Popisni krugovi čine stalnu mrežu prostornih jedinica koja pokriva cjelokupno kopneno područje Republike Hrvatske.

SK [][][][][]

Opis granica popisanog kruga

POPISNI KRUG _____ br. [][]

Opis granice _____ MZ [1008]

Ostvarene staze i kutne brojevi:

Kaldanija	15 - 42
Nulin	68 - 76
Markove	58 - 61
Pamirija	53 - 54
Simonetija	54 - 53
Specijarija	55 - 57
Kudolin	62 - 67
Plovanija	61
Vinjerija	43 - 49

____ Broj domaćinstava _____ [][][]

SAVEZNI ZAVOD ZA STATISTIKU

Obrazac KSK-4/81
Rešenje 525 br. 118-1178
„Sl. list SRJ“, br. 15/79
Vrsta pošta [][]

SR-SAP HRVATSKA [3]

Opština B U J E [206]

Naselje: _____ Statistički broj [42, 43, 44]

Naziv: K A L D A N I J A [0214]

Karakter naseljenosti: ušereni-razložni [2, 3]

Broj domaćinstava _____ [0, 061]

Broj popisnih krugova _____ [93]

OPIS GRANICA STATISTIČKOG I POPISNIH KRUGOVA

Na dan _____ 19 ____ god.

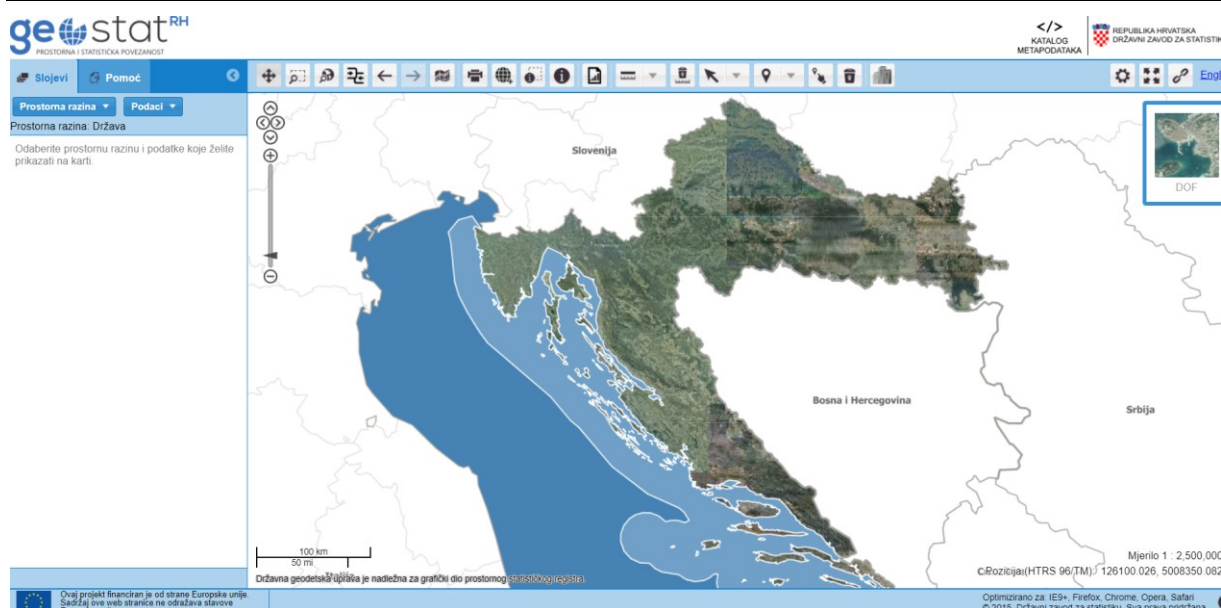
Paljenje: Potpisati od strane radnika u općini

OPIS GRANICE STATISTIČKOG KRUGA

Od rijeke Dragunje
kod mosta na cesti Kaštel-Kepar, ide do mosta
bivše željezničke pruge. Tu saokreće, prema
zapadu i ravnom putem preko župe Keštijera do
ceste Plovanija-Savudrija kod zelenog dube. Od
tuda preko župe Markove prema jugu do razvratne
ceste Karlovica-Parnice i Specijarija. Sa-
okreće prema istoku i puteljkom na Kaldaniju do
ceste Kuje-Portorof, tom cestom do puta na Ma-
voniju, te tim putem do lokve Narodnica. Saok-
reće prema sjeveru i preko župe Plovanija do
crkve S. Mihovila i dalje do naselja Kudolin
preko župe Keštijera. Dalje ide cestom Kaštel
Kepar do mosta na rijeci Dragunji.

Slika 42. Prikaz opisa granica statističkog i popisanog kruga za k.o. Kaldanija iz 1981. godine (Memorial of Croatia 2013).

Državni zavod za statistiku razvio je portal GeoSTAT_RH (URL 28), mrežnu aplikaciju koja omogućuje pregled statističkih podataka (Popisa stanovništva 2011. i 2021. godine) s prostornim podacima, odnosno prostorna jedinica kombinira se zajedno s odabranim statističkim podacima, vidi slika 43.



Slika 43. Prikaz portala GeoSTAT_RH ([URL 28](#)).

5.2.4. Sporni slučajevi uzduž hrvatsko-slovenske granice

Slika 44. daje prikaz međunarodne granice uzduž tri regije, te ucrtane sporne slučajeve iz 1996. godine, kada je mješovita hrvatsko-slovenska stručna skupina ustanovila da duljina granične crte u nesuglasju iznosi 79,6 km prema kojemu površina zemljišta u nesuglasju iznosi 827,6 ha, od toga 803,5 ha s dvojnomo evidencijom i 24.1 ha bez evidencije.

Kada se govori o spornim dijelovima i onima koji to nisu između Hrvatske i Slovenije, treba napomenuti da su obje države već 1994. godine sastavile dokument „Zajedničko izvješće“ koji je bio pripremljen od geodetskih stručnjaka obje država, te u kojem se jasno utvrđuju dijelovi granice koji su sporni i oni koji nisu.

Ekspertna grupa dogovorila je istražiti državnu granicu koja je postojala do 25. lipnja 1991. godine te odrediti:

- područja na kojima su granice poravnane jedna uz drugu, odnosno gdje stvaraju dogovorenu međunarodnu granicu, ili gdje su one odijeljene s malim razmacima ne prelazeći duljinu od 50 m,
- područja gdje se katastarske granice preklapaju, odnosno gdje obje države polažu pravo na isto područje.



Slika 44. Kopnena granična crta Hrvatske i Slovenije i prikaz spornih dvadesetak slučajeva iz 1996. godine.

Zbog lakšeg praćenja i organizacije poslova kopnena granica između dviju država podijeljena je na 11 radnih sektora (slika 45).

Također ekspertna grupa dogovorila je sljedeće:

- temelj za određivanje tih sektora su općinske i katastarske granice,
- za pripremu geodetske dokumentacije, odnosno za prikaz podataka hrvatske i slovenske katastarske evidencije koristit će se osnovna državna karta mjerila 1:5000,
- ukoliko se podaci obiju strana razlikuju do 1 cm (50 m u prirodi), smatra se da su podaci obiju strana usklađeni,
- ukoliko se podaci obiju strana razlikuju 1 do 2 cm (50 m do 100 m u prirodi), smatra se da su oni neusklađeni,
- ako se podaci razlikuju više od 2 cm (više od 100 m u prirodi) riječ je o znatnim odstupanjima.



Slika 45. Podjela granične crte na 11 sektora

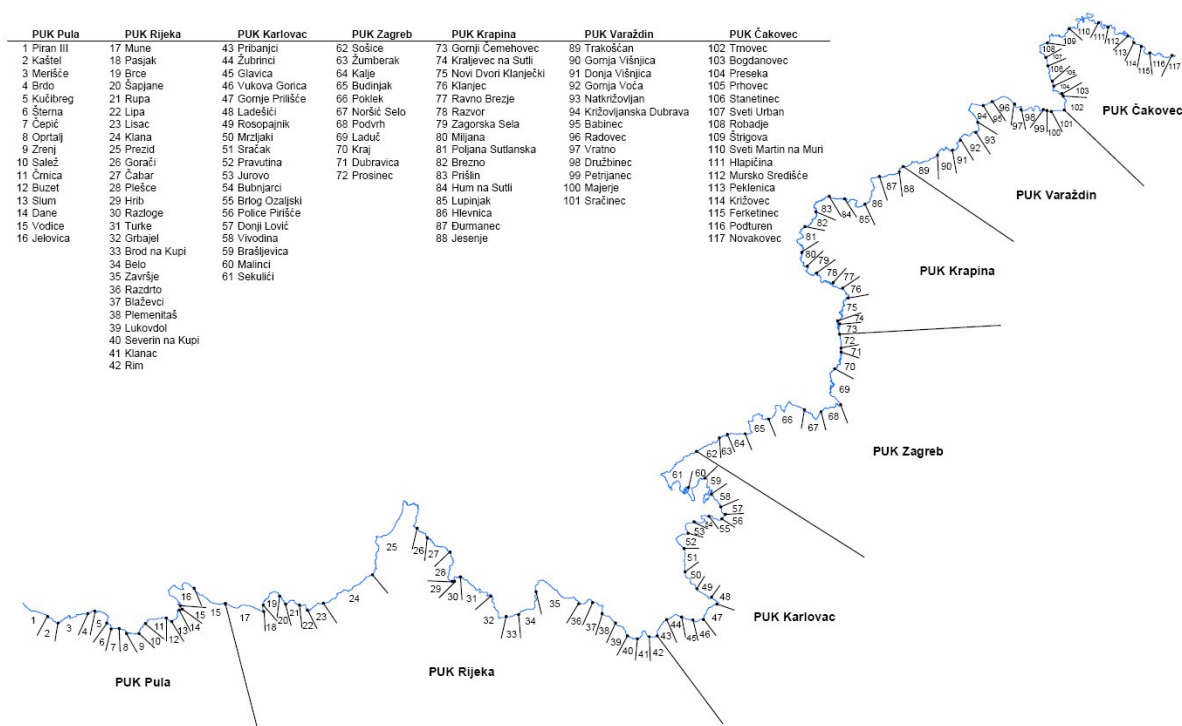
Usporedba podataka o tijeku granične crte provedena je na 244 lista u mjerilu 1:5000, na kojima su hrvatska i slovenska strana ucrtale svaka svoj tijek granične crte. Prethodno su katastarski planovi stare izmjere mjerila 1:2880 umanjani u mjerilo 1:5000, trebalo je označiti uglove lista na dobivenim umanjnjima, te transformirati podatke iz sustava stare izmjere u Gauss-Krüger koordinatni sustav. Na temelju umanjenih starih katastarskih planova pristupilo se uklapanju granične crte na listove ODK 1:5000. Uklop se radio prema identičnom detalju dio po dio, te se uklopljena granična linija na listovima ODK 1:5000 digitalizirala, s čime su određene koordinate lomnih točaka.

Na osnovi digitalnih podataka izračunana je duljina kopnene granice 670 km, s hrvatske strane obuhvaćena područjem 116 katastarskih općina, u nadležnosti 7 Područnih ureda za katastar (PUK Pula, PUK Rijeka, PUK Karlovac, PUK Zagreb, PUK Krapina, PUK Varaždin, PUK Čakovec), vidi slika 46, dok je sa slovenske granice obuhvaćeno 166 katastarskih općina.

Na temelju dogovorenih kriterija, zajednička Mješovita stručna skupina u zajedničkom izvješću ustanovila je sljedeće:

- 560 km zajedničke granice (84%) usklađena je granična crta, u okviru dogovorenog kriterija ne prelazi 50 m u prirodi,
- 110 km (16%), duljina je neusklađene granice, utvrđeno je 50 područja neusklađenja.

Granične katastarske općine duž hrvatsko-slovenske granice



Slika 46. Katastarske općine duž hrvatsko-slovenske granice (Grgić i dr. 2014).

Mješovita stručna skupina je u razdoblju 1996. i 1997. godine odradila niz zajedničkih sastanaka, te nakon usporedbe katastarskih evidencija obiju država došla je do zaključka da za 91% granice (oko 610 km) postoji dogovorena međunarodna granica između dviju država (razlika do 50 m u prirodi), dok za 9% područja granice (oko 60 km) ne postoji usklađenje, odnosno između granica postoje nesuglasja veći od 50 m, prostorno grupirana na dvadesetak lokacija. Tablica 3 daje detaljniji prikaz o lokacijama na kojima su nesuglasja veća od 50 m. Duljina nesuglasja granične crte za područja na kojim postoji neusklađenost granice u iznosu

od 50 m do 100 m iznosi 14 km, dok za odstupanja granične crte koja su veća od 100 m duljina nesuglasja iznosi 46 km.

Mješovita stručna skupina obiju strana dogovorila je da se kao osnova za određivanje državne granice preuzimaju geodetske položajne točke čije su koordinate određene u ETRS89, te da će se u tome sustavu odrediti i koordinate točaka geodetske osnove i poligonskih točaka, kao i graničnih i lomnih točaka državne granice. U mjerenja treba uključiti i sve postojeće triangulacijske točke I.–IV. reda, kao i vezne točke, koje osiguravaju povezivanje i usklađivanje različitih geodetskih mreža. Tijekom 1997. i 1998. godine za područja neusklađenih granica katastarskih općina mješovita stručna skupina ponovila je uspoređivanje podataka, za dio slučajeva uspoređivanjem evidencija u uredu, a za dio analizom rezultata terenskih mjerenja.

Za 13 slučajeva dogovorene su daljnje akcije, da se ponovno analiziraju slučajevi nesuglasja katastarskih općina, i to za sedam slučajeva dogovorena je izmjera na terenu, a za njih šest dogovorena je usporedba dodatne dokumentacije u uredu. Od predviđenih 13 slučajeva nesuglasja, obrađeno je i dogovoreno daljnje djelovanje za njih devet, dok je za njih četiri, koji se nalaze na području Istre (11. granični sektor), slovenska strana je predložila odgodu.

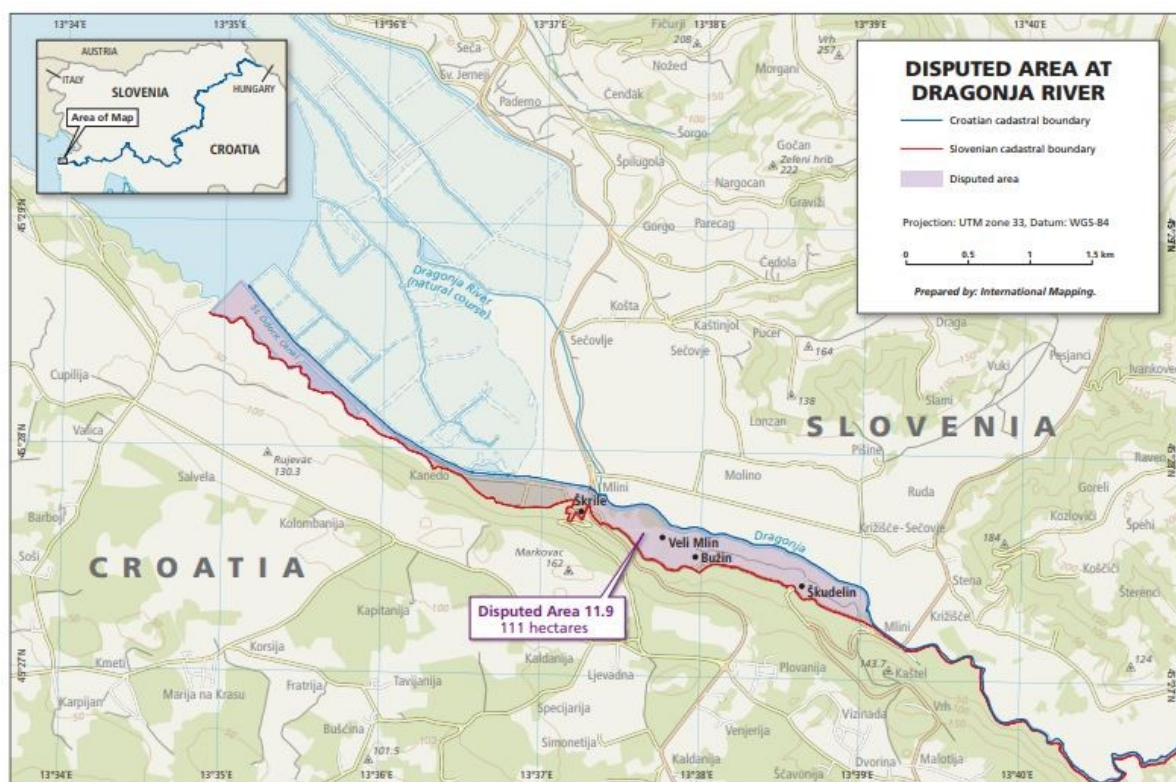
Kako bi rasteretila Arbitražni sud, Hrvatska u postupku arbitraže razrađuje svega osam značajnijih slučajeva od navedenih dvadeset. Za preostalih 12 slučajeva Hrvatska zadržava svoja potraživanja, no smatra da se za njih može naći dogovor bez uključivanja suda. U nastavku je dan prikaz značajnijih slučajeva po područjima regija.

Tablica 3. Prikaz preostalih 32 slučaja nesuglasja katastarskih općina nakon pregleda katastarske evidencije ([Memorial of Croatia 2013](#)).

Regija	Br. sl.	K.o. hrv. strana	K.o. slov. Strana	Duljina nesugl. u km	Površina nesugl. (ha) dvojna / bez evidencije	Neusklađ. preko 50 m	Prijedlog rješenja
Regija 1	1.11	k.o. Mursko Središće i k.o. Peklenica	k.o. Petišovci	0,5	3,7 (dvojna)	Da	1
	1.14	k.o. Ferkertinec	k.o. Petišovci i k.o. Pince	5,9	24, 9 (dvojna) i 11,8 (bez)	Da	4
	1.15	k.o. Ferkertinec i k.o. Podturen	k.o. Pince	9,6	107,2 (dvojna) i 1,7 (bez)	Da	4
	1.16	k.o. Novakovec	k.o. Pince	4,8	85,8 (dvojna)	Da	4
	2.1	k.o. Robadje	k.o. Globoka	0,3	2,7 (dvojna)	Da	4
	2.2	k.o. Štrigova	k.o. Veščica	0,3	0,1 (bez)	Ne	1
Regija 2	4.1	k.o. Jesenje	k.o. Žetale	0,2	0,5 (bez)	Da	4
	5.1	k.o. Laduč	k.o. Loče i k.o. Velika Dolina	0,3	3,6 (dvojna)	Da	3
	5.2	k.o. Gornji Čemehovec	k.o. Stara Vas	0,2	1,4 (dvojna) i 0,2 (bez)	Da	4
	5.3	Klanjevečki Novi Dvori	k.o. Orešje	0,3	0,1 (dvojna) i 0,1 (bez)	Ne	1
	5.4	k.o. Klanjec	k.o. Orešje	0,3	0,1 (dvojna)	Ne	1
	5.5	k.o. Pršlin	k.o. Sv. Florijan i k.o. Tržišće	0,2	0,5 (bez)	Ne	4
	5.6	k.o. Lupinjak	k.o. Dobovec	0,1	0,1 (dvojna) i 0,1 (bez)	Ne	1
	6.1	k.o. Laduč	k.o. Velika Dolina	1,0	27,3 (dvojna)	Da	4
	6.2	k.o. Poklek	k.o. Stojanski vrh	0,7	0,6 (dvojna) i 0,3 (bez)	Ne	3
	6.3	k.o. Sekulići	k.o. Cerovec i k.o. Sekulići	10,2	337,8 (dvojna)	Da	4
	7.1	k.o. Sekulići	k.o. Bušinja vas	0,5	2,4 (dvojna) i 0,3 (bez)	Da	4
	7.2	k.o. Sekulići	k.o. Bušinja vas	0,1	0,1 (bez)	Ne	4
	9.1	k.o. Prezid	k.o. Draga	3,8	1,4 (dvojna)	Da	1
	9.2	k.o. Prezid	k.o. Babno polje	0,3	0,7 (dvojna)	Da	4
	9.3	k.o. Prezid	k.o. Leskova dolina	3,9	62,3 (dvojna)	Da	4
	9.4	k.o. Prezid	k.o. Snežnik	2,9	3,5 (dvojna)	Da	4
Regija 3	10.1	k.o. Klana i k.o. Lisac	k.o. Zabiče i k.o. Sušak	1,6	2,9 (dvojna)	Da	3
	10.2	k.o. Lisac	k.o. Sušak	0,3	0,5 (dvojna)	Da	4
	11.1	k.o. Črnica	k.o. Sočerga	1,8	1,7 (dvojna) i 0,3 (bez)	Ne	3
	11.2	k.o. Črnica i k.o. Salež	k.o. Sočerga i k.o. Pregara	1,3	0,2 (dvojna)	Ne	3
	11.3	k.o. Salež, k.o. Zrenj i k.o. Oprtaj	k.o. Pregara i k.o. Gradin	7,5	0,3 (dvojna)	Ne	3
	11.4	k.o. Kućibreg	k.o. Topolovec	3,7	7,0 (dvojna) i 6,3 (bez)	Da	4
	11.6	k.o. Merišće	k.o. Koštobona i k.o. Krkavče	4,0	0,2 (dvojna) i 0,4 (bez)	Ne	3
	11.7	k.o. Merišće	k.o. Krkavče	3,9	11,8 (dvojna) i 1,4 (bez)	Da	4
	11.8	k.o. Kaštel	k.o. Krkavče i k.o. Raven	2,9	2,3 (dvojna) i 0,1 (bez)	Ne	4
	11.9	k.o. Kaštel	k.o. Raven i k.o. Sečovje	6,2	111 (dvojna)	Da	4
	Ukupno:			79,6	803,5 (dvojna) / 24,1 (bez)	12 ne / 20 da	
Opis šifra navedenih pod prijedlogom rješavanja: 1 uskladiti u uredu, 2 uskladiti s terenskim očevidom, 3 uskladiti terenskom izmjerom, 4 dati u rješavanje Mješovitoj komisiji							

5.2.4.1. Područje Istarske regije

S danom proglašenja neovisnosti uz graničnu crtu s hrvatske strane postojale su općine: Buje, Buzet, Opatija i Rijeka, dok sa slovenske strane: Piran, Koper, Sežana i Ilirska Bistrica. Od dvadeset spornih slučajeva državne granice iz 1996. godine, njih pet nalazi se na području Istarske regije, dok se najznačajnije neslaganje odnosi na uski pojas na lijevoj (južnoj) obali rijeke Dragonje u blizini njezina ušća, tj. područje hrvatske općine Buje i slovenske općine Piran. Zajednička stručna skupina ustvrdila je da je sporno područje između k.o. Kaštel (hrvatska) te k.o. Raven i k.o. Sečovlje (slovenska), označeno kao slučaj 11.9, duljina oko 6,2 km, te obuhvaća površinu od oko 111 ha (dvojna evidencija) (slika 47). Navedeno sporno područje obuhvaća četiri zaseoka: Škrile, Veli Mlin, Bužin i Škudelin. Hrvatska je u arbitražnom postupku tvrdila da je granica u tom dijelu Istre sredina rijeke Dragonje, i da Hrvatska ima prava na područja koje se nalaze južno od rijeke, što je potkrijepljeno ne samo po pravnom pitanju već i po pitanju ovlasti upravnih jedinica na navedenom području (prikazano u prethodnim poglavljima).



Slika 47. Sporno područje uz rijeku Dragonju ([Memorial of Croatia 2013](#)).

5.2.4.2. Područje Središnje regije

S danom proglašenja neovisnosti uz graničnu crtu s hrvatske strane postojale su općine: Čabar, Delnice, Vrbovsko, Duga Resa, Ozalj, Jastrebarsko, Samobor, Zaprešić, Klanjec, Pregrada, Krapina, Ivanec, Varaždin, a sa slovenske strane općine: Ilirska Bistrica, Cerknica, Ribnica, Kočevje, Črnomelj, Metlika, Novo Mesto, Krško, Brežice, Šmarje pri Jelšah, Ptuj i Ormož.

Od dvadeset spornih slučajeva državne granice iz 1996. godine, njih deset nalazi se na području Središnje regije, sporno područje duljine je oko 20,8 km, te obuhvaća površinu od oko 405 ha. Najznačajnije neslaganje odnosi se na tri sporna područja (slika 48) koja se nalaze na području hrvatske k.o. Prezid (slučajevi 9.1, 9.3 i 9.4), te jedno sporno područje koje se nalazi u hrvatskoj k.o. Sekulići (slučaj 6.3).

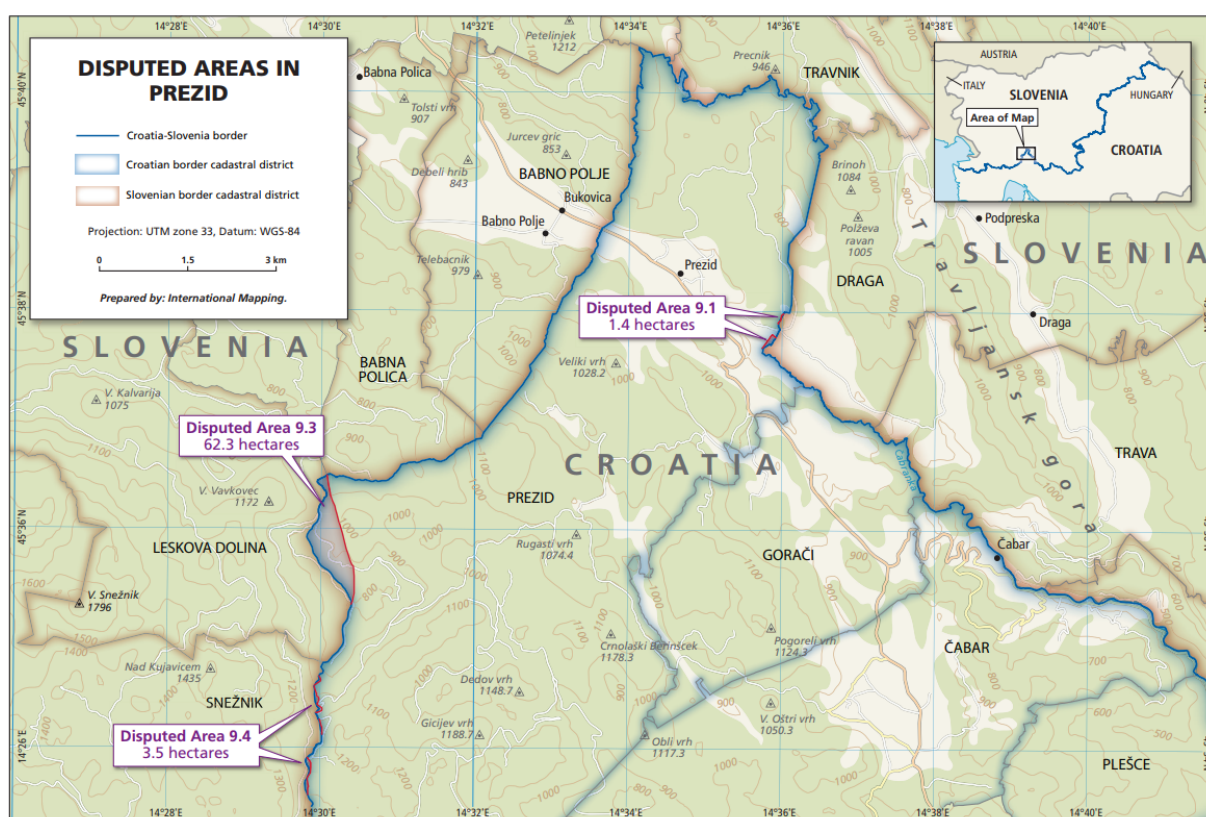


Slika 48. Sporna područja na području Središnje regije ([Memorial of Croatia 2013](#)).

Što se tiče slučajeva 9.3 i 9.4 oni pripadaju Hrvatskoj (slika 49), što se može potkrijepiti činjenicom prateći staru povijesnu Austro-ugarsku granicu iz koje je vidljivo da se navedena sporna područja nalaze na hrvatskoj strani povijesne granice.

Iz navedenih povijesnih izvora vidljivo je da je za slučaj 9.3 upisano Kraljevstvo Hrvatske, katastarska općina Prezid, broj katastarskih čestica 5029 i 5034, te za slučaj 9.4 gdje je za niz katastarskih čestica upisano također Kraljevstvo Hrvatske, katastarska općina Prezid.

Nadalje 1920. godine dolazi do Rapalskog sporazuma, čime se pojedina područja moraju ustupiti Italiji, te kao rezultat toga sporazuma katastarska čestica 5029 podijeljena je na dva dijela 5029/1 (ostaju Kraljevini Srba, Hrvata i Slovenaca) i 5029/2 (ustupljeno Italiji), dok je katastarska čestica 5034 podijeljena i 5034/2 ustupljena Italiji, isto tako i za niz katastarskih čestica za slučaj 9.4.



Slika 49. Sporno područje na području Središnje regije, područje k.o. Prezid ([Memorial of Croatia 2013](#)).

Navedena područja ostala su pod talijanskim suverenitetom sve do 1947. godine, kada su mirovnim sporazumima između Italije i Jugoslavije izdvojena iz sastava Italije. Nakon toga Hrvatska obnavlja granicu katastarske općine Prezid, dok Slovenija prihvaća talijansku katastarsku granicu općine uz državnu granicu, utemeljenu na Rapalskom sporazumu, a ne na povijesnoj austro-ugarskoj granici.

Treće područje katastarske općine Prezid, odražava granicu od 25. lipnja 1991. godine, jer replicira granicu razgraničenu na ovom području 1909. godine od strane Kraljevine Hrvatske i Vojvodstva Carniola, koje su izričito odobrile njihove parlamentarne vlasti. Granica je razgraničena na terenu 1912. godine.

Sporno područje katastarske općine Sekulići (slika 50), kao i u prethodnim slučajevima, u skladu sa povijesnom granicom Austro-Ugarske Monarhije.

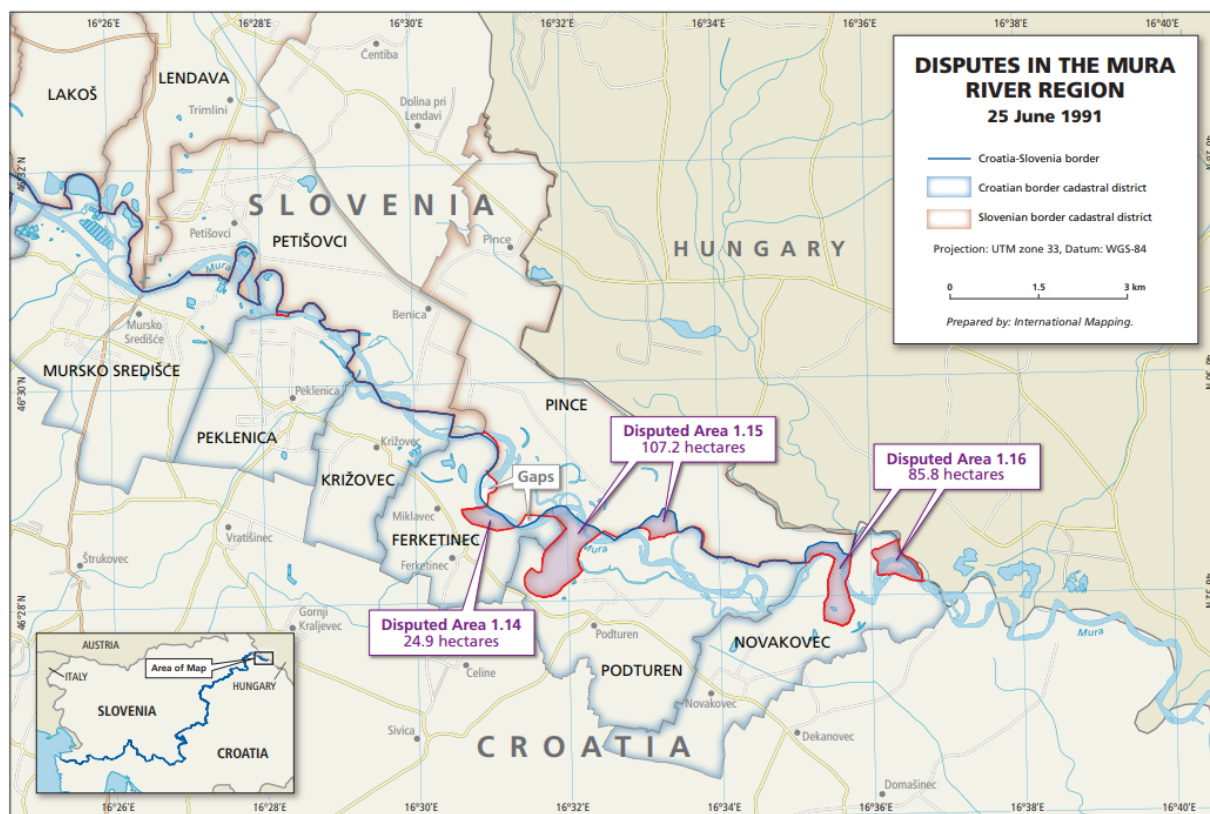


Slika 50. Sporno područje k.o. Sekulići ([Memorial of Croatia 2013](#)).

5.2.4.3. Područje Murske regije

S danom proglašenja neovisnosti uz graničnu crtu s hrvatske strane postojale su općine: Trnovec, Bogdanovec, Preseka, Prhovec, Stanetinec, Sveti Urban, Robadje, Štrigova, Sveti Martin na Muri, Hlapičina, Mursko Središće, Peklenica, Križovec, Ferketinec, Podturen i Novakovec, a sa slovenske strane općine: Središće, Vodranci, Jastrebcji, Kog, Gomila, Hermanci, Presika, Globoka, Veščica, Razkrižje, Šafarsko, Gibina, Dolnja Bistrica, Črenšovci, Hotiza, Kapca, Kot bri Muri, Gaberje, Lakoš, Lendava, Petišovci i Pince.

Od dvadeset spornih slučajeva državne granice, njih se pet nalazi na području Murske regije, sporno područje duljine je oko 18,6 km, te obuhvaća površinu od oko 144,4 ha. Najznačajnije neslaganje odnosi se na četiri sporna područja (slika 51) koja se nalaze na području hrvatskih k.o. Mursko Središće, k.o. Peklenica, k.o. Ferketinec, k.o. Petišovci i k.o. Podturen, slučajevi 1.11, 1.14, 1.15 i 1.16.



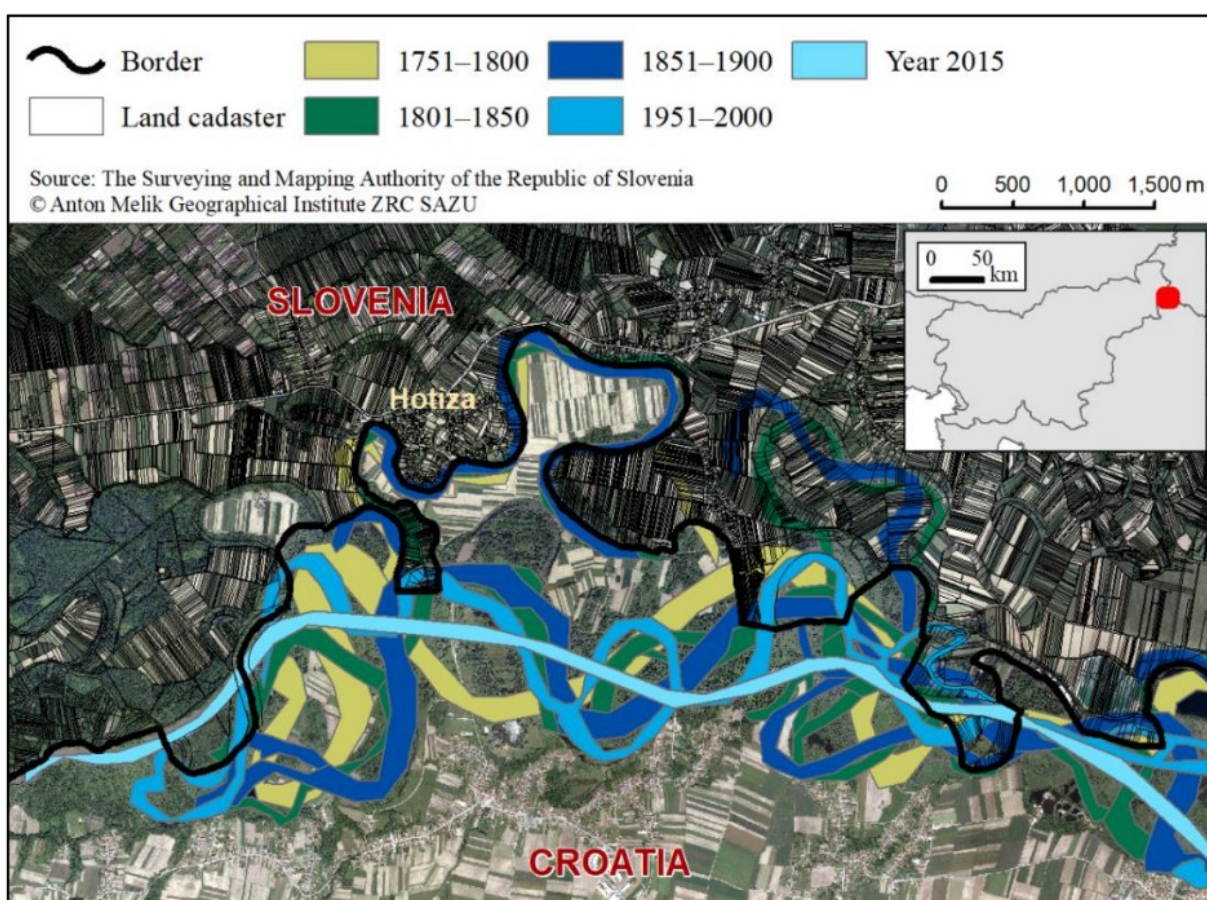
Slika 51. Sporna područja na području Murske regije ([Memorial of Croatia 2013](#)).

Prema izvješću hrvatskog dijela mješovite stručne skupine iz srpnja 1996. godine, prilikom uspoređivanja granične crte uzduž rijeke Mure uzimane su granice k.o. uspostavljenje za vrijeme Austro-Ugarske Monarhije (1858./1859.), no razlike su izrazito velike, što je nastalo kao posljedica neprestanog i dugotrajnog mijenjanja korita rijeke Mure koja je većim dijelom bila granica između dviju država.

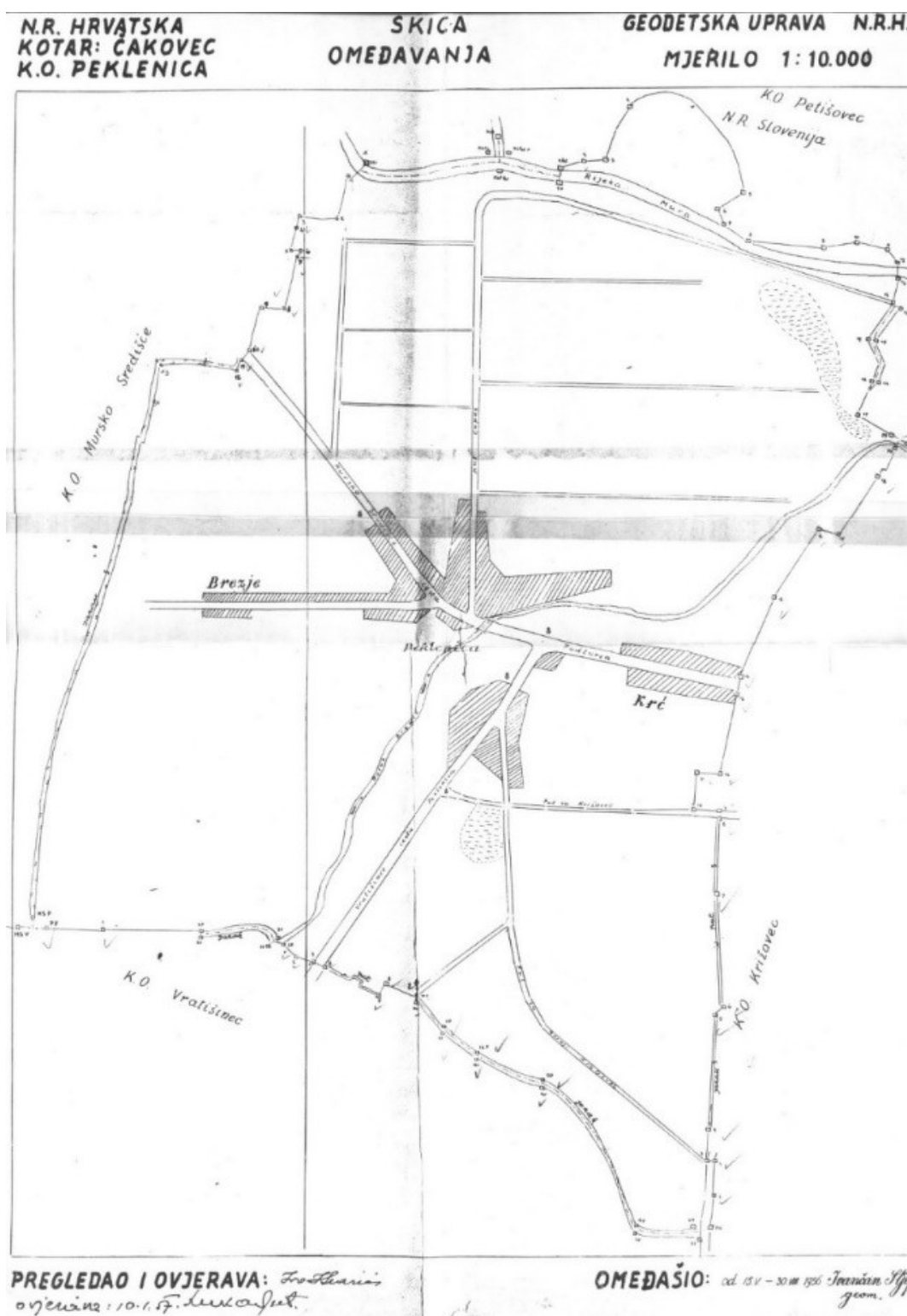
Slika 52 daje prikaz mijenjanja toka rijeke Mure u zadnjih 200-tinjak godina, izrađen na temelju kartografskih prikaza. Iz topografskih karata VGI Beč na kojima su prikazana aktualna stanja

korita rijeka u odnosu na graničnu crtu, samo potvrđuju da granica nije fleksibilna i da se ne mijenja meandriranjem rijeka nego je fiksno definirana u prostoru.

Od 1954. do 1957. godine na tom je području provedena nova izmjera zemljišta, poštujući propise bivše Uredbe o katastru zemljišta (SL 1953), prisutnost predstavnika upravnih i katastarskih općina Hrvatske i Slovenije, koja je obuhvatila sve navedene k.o. (zapisnici pohranjeni u Hrvatskom državnom arhivu), dok je slovenska strana provela novu izmjeru u svojim katastarskim općinama tek nekoliko godina kasnije, kojom nije obuhvaćena k.o. Pince. Slika 53 daje prikaz skice omeđivanja iz 1956. godine za područje k.o. Peklenica.



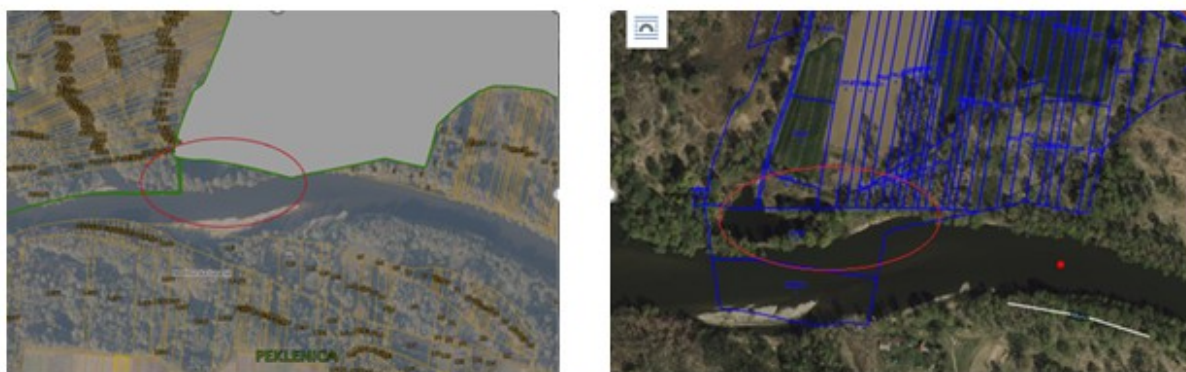
Slika 52. Prikaz mijenjanja toka rijeke Mure u zadnjih 200-tinjak godina (Gašperić i dr. 2018).



Slika 53. Primjer skice omeđivanja iz 1956. godine za područje k.o. Peklenica, slučaj 1.11 ([Memorial of Croatia 2013](#)).

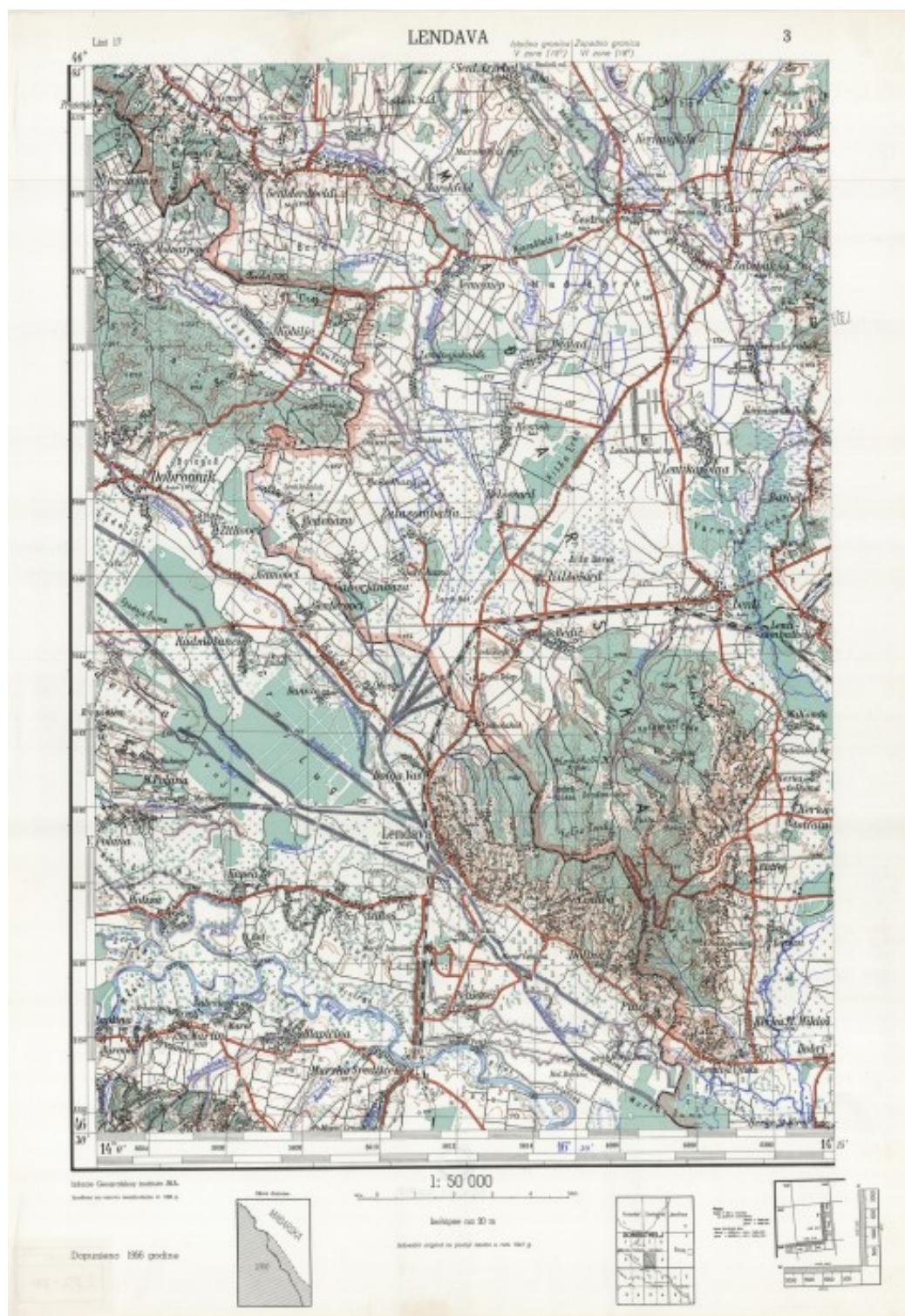


Slika 54. Prikaz područja nesuglasja granične crte, slučaj 1.11., preklap s podacima Google Eartha. Granica je jednostrano ispravljena po slovenskoj strani obale rijeke Mure, zbog toga što se za dio njezina toka istovremeno vodi hrvatska i slovenska evidencija u k.o. Peklenica dio k.č. br. 1997, a u k.o. Petišovci dio k.č. br. 4196.



Slika 55. Prikaz stanja slučaja 1.11. na stranicama [URL 16](#) (slika lijevo) i slovenskog Geoportala (slika desno).

Slika 55 daje prikaz stanja slučaja 1.11., lijevi prikaz stanja na hrvatskom portalu, dok je desni prikaz stanja na slovenskom geoportalu. Unutar granica k.o. Petišovci nalazi se i k.č. 9902/4, iako prikaz državne granice obuhvaća samo k.č. br. 4196.



Slika 56. Prikaz karte 1:50 000, izrađen na osnovi reambulacije iz 1930. te dopunjen 1956. godine, na kojem je vidljiv tok rijeke Mure, izdanje vojno geografskog instituta Beograd ([Memorial of Croatia 2013](#))

5.3. Arbitražni postupak i presuda

Nakon neuspjelih pokušaja na stručnoj i višoj razini, neusuglašeni se dio područja pokušava riješiti političkim dogovorom 2001. godine između hrvatskog i slovenskog premijera, Račana i Drnovšeka, no plan propada te je dana 4. studenoga 2009. godine između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije potpisan Sporazum o arbitraži kojim se pitanje graničnog spora na kopnenoj i morskoj granici traži kroz međunarodnu arbitražu, pred Arbitražnim sudom u Den Haagu, prema kojemu se kopnena i morska granica treba odrediti prema pravilima i načelima međunarodnog prava ([URL 29](#)). Nakon Drugoga svjetskog rata osnovne upravne jedinice na području Hrvatske bile su do 1974. kotari, oblasti i okruzi, a od 1974. do 1992. općine i zajednice općina ([Regan i Kaniški 2003](#)). Prema međunarodnom pravu kopnena je granica osnova razgraničenja na moru. Prema Konvenciji UN-a o pravu mora, države članice EU-a mogu za te sporove deklaracijom odnosno izjavom pri UN-u unaprijed prihvatiti nadležnosti Međunarodnog suda u Haagu ili Međunarodnog suda za pravo mora u Hamburgu ili dvije vrste arbitraža. Slovenija je izabrala isključivo arbitražu. Treba napomenuti da ni jedna druga članica EU-a nije izabrala samo arbitražu za rješavanje sporova o moru, a isključila sudsko rješavanje. Zbog toga je Hrvatska morala prihvatiti arbitražu kao jedinu mogućnost rješavanja. Teritorijalna nadležnost upravnih i sudskih tijela u Republici Hrvatskoj i Republici Sloveniji se od davnina temelji na teritorijalnim jedinicama nazvanima poreznim općinama, kasnije katastarskim općinama, kojima je nadležnost državnih tijela bila određena međama katastarskih općina, no Republika Slovenija napustila je stav o granicama rubnih katastarskih općina kao državnim granicama. Pružanje granične crte između dviju država može se dokumentirati nizom katastarskih planova koji pokrivaju graničnu crtu.

U svrhu pripreme izlaganja stava Republike Hrvatske pred Arbitražnim sudom u razdoblju od 2012. do 2014. godine izrađena je opsežna dokumentacija, koju je pripremala radna skupina od deset članova (Ministarstvo vanjskih i europskih poslova, Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Državna geodetska uprava) u suradnji s odvjetničkim timom iz Sjedinjenih Američkih Država i Velike Britanije.

Dokumentacija je dostavljena Arbitražnom sudu u tri faze:

- 11. veljače 2013. godine – Memorial of Croatia,
- 11. studenoga 2013. godine – Counter – Memorial of Croatia
- 26. ožujka 2014. godine – Reply of Croatia

U svezi s arbitražnim postupkom između Republike Hrvatske i Republike Slovenije u lipnju 2014. godine je u sjedištu arbitražnog suda u Palači mira u Den Haaga održano dvotjedno ročište, na kojemu su sudjelovali i članovi radne skupine.

Prilikom svoga izlaganja Hrvatska je obrazložila da je kopnena granica između Republike Hrvatske i Republike Slovenije postojala u odnosu na kritični datum na temelju Sporazuma o arbitraži, 25. lipnja 1991. godine, te da treba biti određena na temelju administrativno-teritorijalnog ustroja koji je bio na snazi kritičnog datuma, odnosno kopnene granice trebaju biti određene referiranjem na vanjske granice katastarskih općina na granici hrvatskih i slovenskih rubnih katastarskih općina.

Treba napomenuti i situaciju na području Svete Gere gdje je od strane slovenskih vojske zaposjednut dio kopnenog područja koji nedvojbeno pripada Hrvatskoj, jer na kritični datum je hrvatsko-slovenska granica na toj lokaciji bila u potpunosti usklađena. Iako je Slovenija u prethodnim traženjima pristala na povlačenje s navedenog područja, navedeno se nije dogodilo stoga je od Arbitražnog suda zatraženo da naloži slovenskoj vojsci napuštanje Svete Gere.

Na dan 25. lipnja 1991. godine 18 općina graničilo je sa Slovenijom: Buje, Buzet, Opatija, Rijeka, Čabar, Delnice, Vrbovsko, Duga Resa, Ozalj, Jastrebarsko, Samobor, Zaprešić, Klanjec, Pregrada, Krapina, Ivanec, Varaždin i Čakovec (slika 57).

Kada se govori o presudama arbitražnog suda treba napomenuti slučaj Kine i Filipina iz 2016. godine na presudu koju je donio Stalni arbitražni sud oko spora u Južnokineskom moru u korist Filipina. Tada je Hrvatska zajedno s Grčkom uvjerila 26 zemalja članica EU-a da prihvate prijedlog priopćenja o odnosu EU-a spram presude Arbitražnog suda u sporu između Kine i Filipina. Filipini su zahtjev za arbitražom predali 2013. godine tvrdeći da Kina polaganjem prava narušava konvencije UN-a, dok je Peking od početka odbijao nadležnost Arbitražnog suda. Kina stoga nije ni prihvatila odluku Stalnog arbitražnog suda. Europska unija je ostala neutralna u sporu između Kine i Filipina, tj. nije se opredijelila ni za ni protiv presude.

Hrvatska je unaprijed pokazala da ni ona nije spremna priznati jednostrane odluke Arbitražnog suda u Hagu i da je spremna i sposobna štititi svoje nacionalne interese.



Slika 57. Katastarske općine duž hrvatsko-slovenske granice ([Memorial of Croatia 2013](#)).

Tijekom srpnja 2015. godine u medijima je objavljena snimka razgovora između jednog od člana Arbitražnog suda i slovenske zastupnice pred Arbitražnim sudom vezano o utjecaju na ostale članove suda i za manipulaciju sudske dokumentacije. Zbog kršenja pravičnosti arbitražnog postupka Vlada RH dana 30.7.2015. godine pokreće postupak za prestanak Sporazuma o arbitraži i prestanku njegove primjene, te je Sloveniji predložila da se započnu pregovori o alternativnom rješavanju spora. Iako je Hrvatska izašla iz arbitraže pozivajući se na čl. 60. Bečke konvencije, na razvrgnuće sporazuma u slučaju njegove „teške povrede“, sud je potvrdio da je Slovenija kršila neke odredbe arbitražnog sporazuma, no ocijenio je da nije bilo „teške povrede“ te u novom sastavu nastavio sa svojim radom i 2017. godine donio presudu. Prema navedenoj presudi, što se tiče kopnene granice između dviju država, odnosno za područja koje je obuhvaćeno Murskom, Središnjom i Istarskom regijom velik dio površina

u nesuglasju pripao je u korist Hrvatske. Pregled površina u hektarima u korist Hrvatske, odnosno Slovenije, te postotci prikazani su u tablica 4.

Tablica 4. Prikaz površina u hektarima, odnosno postotcima koje su rezultat presude Arbitražnog suda u korist Hrvatske odnosno Slovenije, a vezano za područja nesuglasja kopnenog dijela granice ([URL 26](#)).

	u korist Hrvatske (ha)	u korist Slovenije (ha)	Suma	u korist Hrvatske (%)	u korist Slovenije (%)
Murska regija	919,4	116,9	1036,3	88,72%	11,28%
Središnja regija	1211,8	719,9	1931,7	62,73%	37,27%
Istarska regija	121,4	8,3	129,7	93,60%	6,40%

U presudi Arbitražnog suda svaki je slučaj posebno obrazložen te je temeljem obrazloženja odlučeno o protezanju granične crte u spornom slučaju. U Tablica 5 daje se prikaz slučajeva po regijama koji su razmatrani u arbitražnoj presudi kao i veza na paragraf iz arbitražne presude u kojem je obrazložena odluka za svaki pojedini slučaj. Kako bi se stekao uvid u načela odlučivanja suda u arbitražnom postupku, u nastavku je dan prikaz pojedinih paragrafa iz Tablica 5 (označeni svijetložutom bojom), odnosno odluka arbitražnog suda za pojedine slučajeve.

Tablica 5. Pregled slučajeva koji su razmatrani u arbitražnoj presudi ([URL 26](#)).

Slučajevi	Lokacija	Odluka arbitražnog suda
Brezovec Del		Paragraf 413
1.11.	Peklenica	Paragraf 446
1.14.	Ferketinec/Pince	Paragraf 435, 436, 440
1.15	Ferk-Podturen	Paragraf 437
1.16	Podturen, Novakovec-Pince	Paragraf 438, 440
Slovenske Gorice		Paragraf 473
2.1	Robadje-Globoka	Paragraf 478
Šantavec	Rijeka	Paragraf 482
Zelena	Rijeka	Paragraf 485
Drava	Rijeka	Paragraf 495
4.1	Haloze-Macelj	Paragraf 505
Sutla	Rijeka	Paragraf 519
5.1	Laduč-Loče	Paragraf 521
5.2	Gornji Čemehovec	Paragraf 522
6.1	Laduč-Velika Dolina	Paragraf 531
Bregana	Rijeka	Paragraf 538
6.3	Sekulići	Paragraf 578
7.1	Brezovica-Metlika	Paragraf 564
Brezovica Metlika		Paragraf 564
Sveta Gera		Paragraf 590
Brašljeвица		
Kamenica	Rijeka	Paragraf 606
Kupa	Rijeka	Paragraf 613
Čabranka	Rijeka	Paragraf 624
Črneča vas	Križanje	Paragraf 630
9.1	Prezid	Paragraf 636
9.2	Prezid-Babino polje	Paragraf 642
9.3	Prezid	Paragraf 688
9.4	Prezid	Paragraf 688
Gomance		Paragraf 696
10.1	Klana-Lisac	Paragraf 719
10.2	Lisac-Sušak	Paragraf 720
11.4	Kučibreg	Paragraf 737
11.7	Merišće	Paragraf 769
11.9	Piran III	Paragraf 769

Slučaj 1.16. Podturen/Pince

Paragraf 438.

Područje Novakovec/Pinca (slučaj 1.16.), zapisnik Komisije ispravno je predstavljen i potpisan. Međutim Slovenija je dala primjedbu da na dvije stranice zapisnika postoje oznake koje bi se mogle protumačiti kao upitnici. Tribunal je napomenuo da se navedene oznake pojavljuju u praznim odlomcima 4. i 5. stranice zapisnika i da ih nije lako prepoznati i protumačiti. Nadalje, Sud smatra da nije dokazano da su oznake primijenjene istodobno, u trenutku sastavljanja zapisnika, već da su mogle biti dodane naknadno, nakon njegova donošenja.

U svakom slučaju, prema mišljenju Suda, ne mogu se smatrati razlogom za poništavanjem Zapisnika. Katastarsku granicu dogovorile su obje stranke u tim zapisnicima.

Paragraf 439.

Sud zaključuje da su katastarske granice između hrvatskih katastarskih okruga Podturen i Novakovec i susjednih slovenskih katastarskih četvrti one koje su utvrdili predstavnici stranaka u zajednički potpisanom Zapisniku 1956./1957. godine.

Paragraf 440.

Stoga Sud utvrđuje da u područjima Podturen/Pince i Novakovec/Pince, granica slijedi katastarske granice izmijenjene 1956. i 1957. godine, a na području Ferketinec/Pinca granica slijedi usklađene granice katastra Hrvatske i Slovenije kao što su bile prije pokušaja preinaka 1956. godine.

Slučaj Rijeka Drava

Paragraf 495.

Hrvatska tvrdi da usklađene granice katastra predstavljaju tako fiksiranu granicu. Slovenija ne dodaje nikakve uvjerljive dokaze koji govore suprotno. Stoga Sud utvrđuje da granica slijedi usklađene granice katastra Hrvatske i Slovenije.

Slučaj Rijeka Sutla

Paragraf 519.

Slično tome, čini se da različite regulatorne mjere Slovenije koje se odnose na ribarstvo i riječnu regulaciju ne sadržavaju uvjerljive dokaze o prihvatanju da granica Slovenije i Hrvatske slijedi sredinu toka rijeke, bez obzira na to gdje se nalaze usklađene katastarske granice. U skladu s

tim, Sud potvrđuje granicu u onim dijelovima gdje se katastarska ograničenja podudaraju. Stoga u tom sektoru ostaje samo na Sudu da odredi granicu u područjima 5.1. i 5.2.

Slučaj Rijeka Bregana

Paragraf 538.

Sud stoga zaključuje da Slovenija ne može ukazati na bilo kakvu dogovorenu odluku kojom se utvrđuje granica na rijeci Savi u blizini njezina spoja s Breganom. U skladu s tim moraju se zadržati poravnate katastarske linije.

Slučaj 11.4 Kućibreg

Paragraf 737.

U skladu s tim, Sud utvrđuje da granica između Hrvatske i Slovenije na tom području slijedi vanjske granice naselja prenesenih 1956. godine, što se odražava u katastarskim evidencijama i kartama dostavljenim u vrijeme prijenosa od strane Hrvatske.

Slučaj 11.9 Piran

Paragraf 769.

Hrvatska je prihvatila i odluku Povjerenstva za granicu od 3. kolovoza 1955. u skladu s tim, Sud utvrđuje da je između stranaka postojao dogovor da granica između kotarskih četvrti Kopar i Buje slijedi rijeku Dragonju. Slijedom toga, Sud utvrđuje da granica između stranaka danas također slijedi tu rijeku; završava na točki u sredini Kanala Svetog Odorika; ta točka ima koordinate 45°28'42.3" N, 13°35'08.2" E (ETRS89).

5.4. Povijesne karte u funkciji označavanja državne granice s Republikom Slovenijom

Granična crta na topografskim kartama nije nastala na temelju mjerenja, već grubim prijenosom i njezinom daljnjom kartografskom obradom, prikazujući graničnu crtu onakvom kakva je ona prikazana na izvornim katastarskim planovima. Granica područja Središnje regije (pokriva većinu granice između Republike Hrvatske i Republike Slovenije) slijedi povijesnu granicu razgraničenja Kraljevine Hrvatske i Slavonije prema austrijskim pokrajinama Kranjske (Krain) i Štajerske (Steiermark), stoga je granicu s dovoljnom točnošću moguće pokazati ili rekonstruirati.

U Kraljevini Hrvatskoj i Slavoniji jedna katastarska općina obuhvaćala je jednu tadašnju poreznu općinu, te geodetskim snimanjem međa katastarskih općina one su bile položajno i tehničke utvrđene. Granična crta dobivena je vanjskim granicama rubnih katastarskih općina (Babić Sever i dr. 2022). Većina hrvatsko-slovenske granice obilježena je prirodnim granicama, hidrografskih i orografskih obilježja, prvenstveno su to rijeke i planinski masivi.



Slika 58. Prikaz legende starih katastarskih planova (URL 30).

Kao dodatni prikaz pri razrješavanju graničnih nesuglasica mogu poslužiti topografske karte treće izmjere Vojno-geografskog instituta u Beču, mjerila 1:25 000 i 1:75 000.

Na starim topografskim kartama granica je prikazana korištenjem različitih kartografskih simbola; crtama i točkama, različitih veličina i boja (slika 58).

Analizirajući prikaz hrvatsko-slovenske granične crte na starim povijesnim kartama iz razdoblja Austro-Ugarske Monarhije, topografskim kartama mjerila 1:25 000 i 1:75 000 i katastarskim planovima, vidljivo je da je u najvećem dijelu hrvatska granica koja je temeljena na granici rubnih katastarskih općina, velikim dijelom označena i na starim kartama i planovima

s čime se potvrđuje postojanost navedene granice kroz dugo vremensko razdoblje. Topografske karte iz 19. stoljeća koje prikazuju granicu Hrvatske, prikazuju granice između države i općina prikazom kombinacija linija, te kombinacijom crta i točaka, što je vidljivo na nizu slika u nastavku, koje ujedno i prikazuju povijesne karte u funkciji rješavanja nesuglasica.

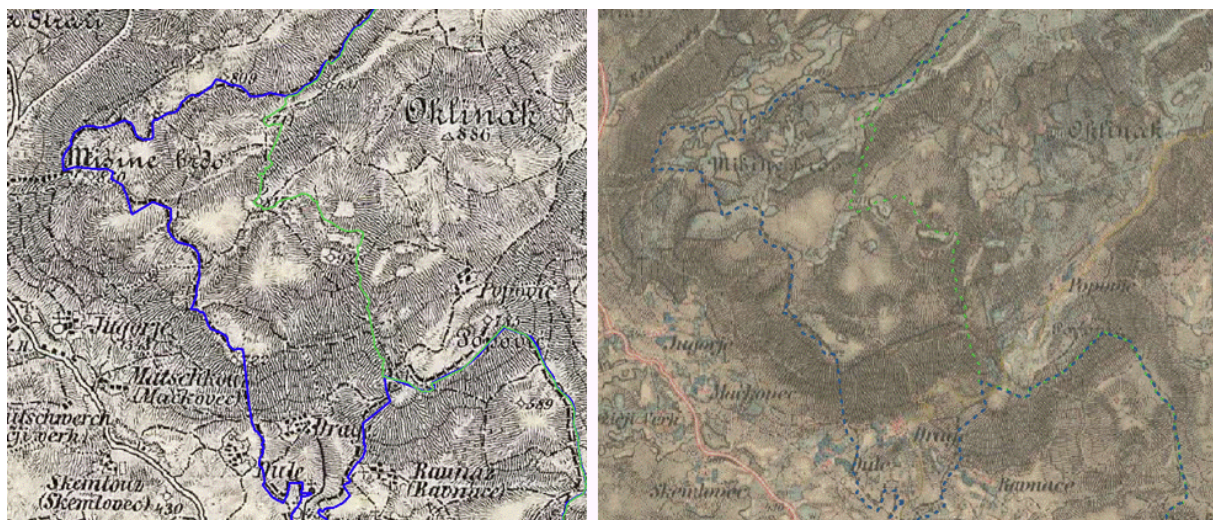
Prikazi topografskih karata i katastarskih planova iz vremena Austro-Ugarske Monarhije su karte preuzete s online portala povijesnih karata, Arcanum Maps ([URL 12](#)).

Potvrđujući činjenicu da su topografske karte nastale na temelju katastarskih planova, granična crta na topografskim kartama daje istovjetan prikaz kao i na katastarskim planovima, vidljivo na primjeru područja Prezida, slika 59 koja daje prikaz aktualnog viđenja granične crte hrvatske (označeno plavom bojom) i slovenske (označeno zelenom bojom) strane na topografskoj karti mjerila 1:75 000 i na izvornom katastarskom planu Prezid iz 1860. godine, prema kojima je vidljivo da hrvatska granična crta prati povijesnu granicu između dviju država.



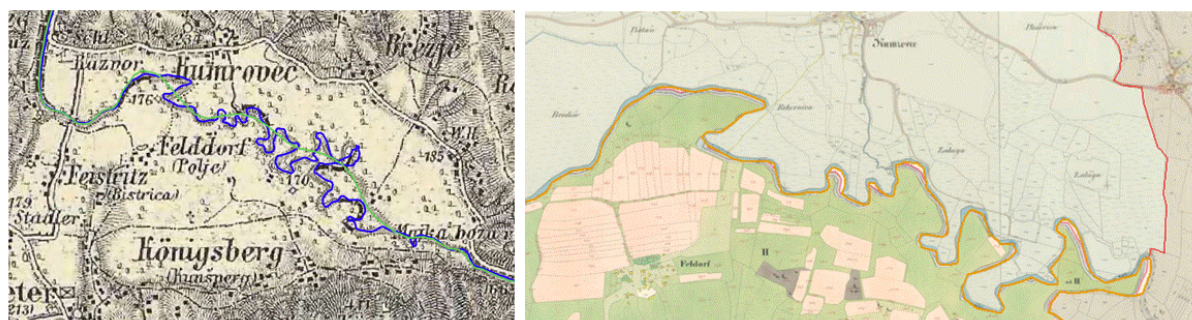
Slika 59. Područje nesuglasja između Hrvatske i Slovenije na području k.o. Prezid ([URL 12](#)).

Promatrajući državnu granicu, najveće nesuglasje između dviju država nalazi se na području Sekulića, gdje za površinu od 337 ha postoji dvojna evidencije obiju država (slika 60), pri čemu lijeva slika prikazuje sporno područje na topografskoj karti u mjerilu 1:75 000, s ucrtanom graničnom crtom Hrvatske (plava boja) i graničnom crtom Slovenije (zeleno boja) na kojoj je vidljivo da slovenska crta prelazi graničnu crtu koja je prikazana na povijesnim kartama, dok na desnoj slici je isto područje s obje granične linije prikazano na topografskoj karti mjerila 1:25 000. Iz prethodno navedenog, vidljivo je da hrvatska granična crta prati graničnu crtu vidljivu na povijesnim kartama.



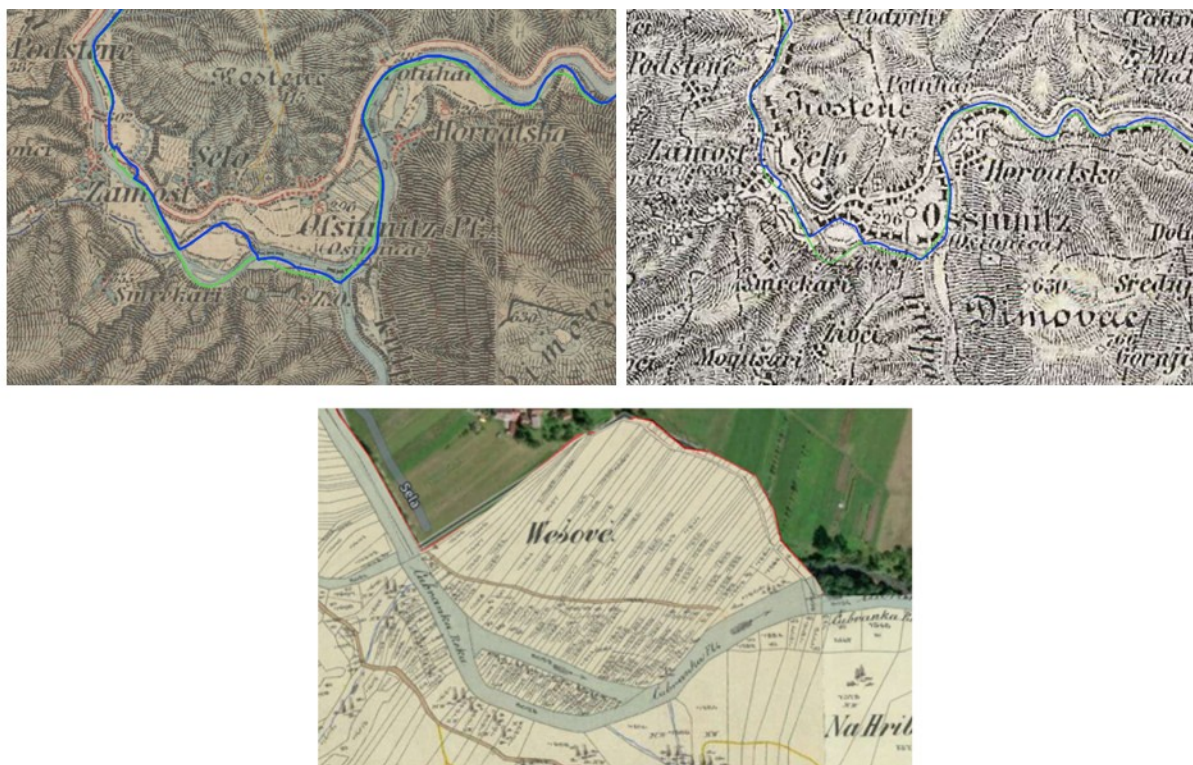
Slika 60. Područje nesuglasja između Hrvatske i Slovenije na području k.o. Sekulići ([URL 12](#)).

Slika 61 daje prikaz granične crte na području Kumrovca gdje hrvatska granica prati tok rijeke Sutle (označena plavom bojom), s malim odmakom što je vidljivo na topografskoj karti mjerila 1:75 000 i na katastarskom planu iz 1861. godine, dok slovenska crta ne prati povijesne prikaze (označena zelenom linijom).

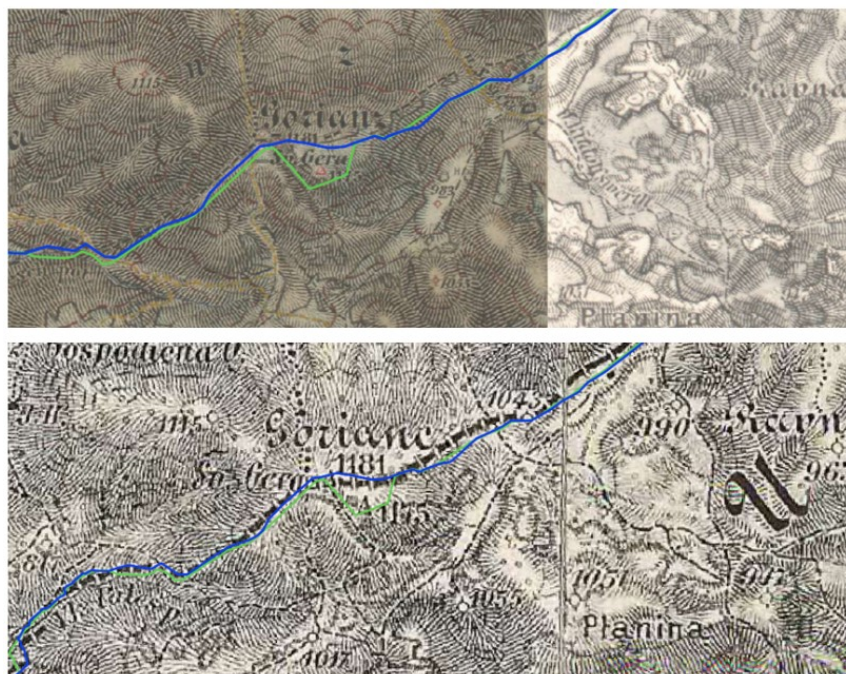


Slika 61. Prikaz granične crte na području Kumrovca na TK 75 i na katastarskom planu Razvor/Kumrovec iz 1861. godine ([URL 12](#)).

Odmak crte u odnosu na topografsku kartu vrlo je vjerojatno posljedica postupka digitalizacije same karte. Slika 62 daje prikaz graničnog područja, hrvatskog i slovenskog stava na području uz rijeku Čabranku, blizu naselja Smrekeri na staroj topografskoj karti mjerila 1:75 000 i granicu katastarske općine na starom katastarskom planu Plešće iz 1860. godine, kao i prikaz granice na topografskoj karti mjerila 1:25 000, podržavajući postojanost povijesne granice na navedenom području.

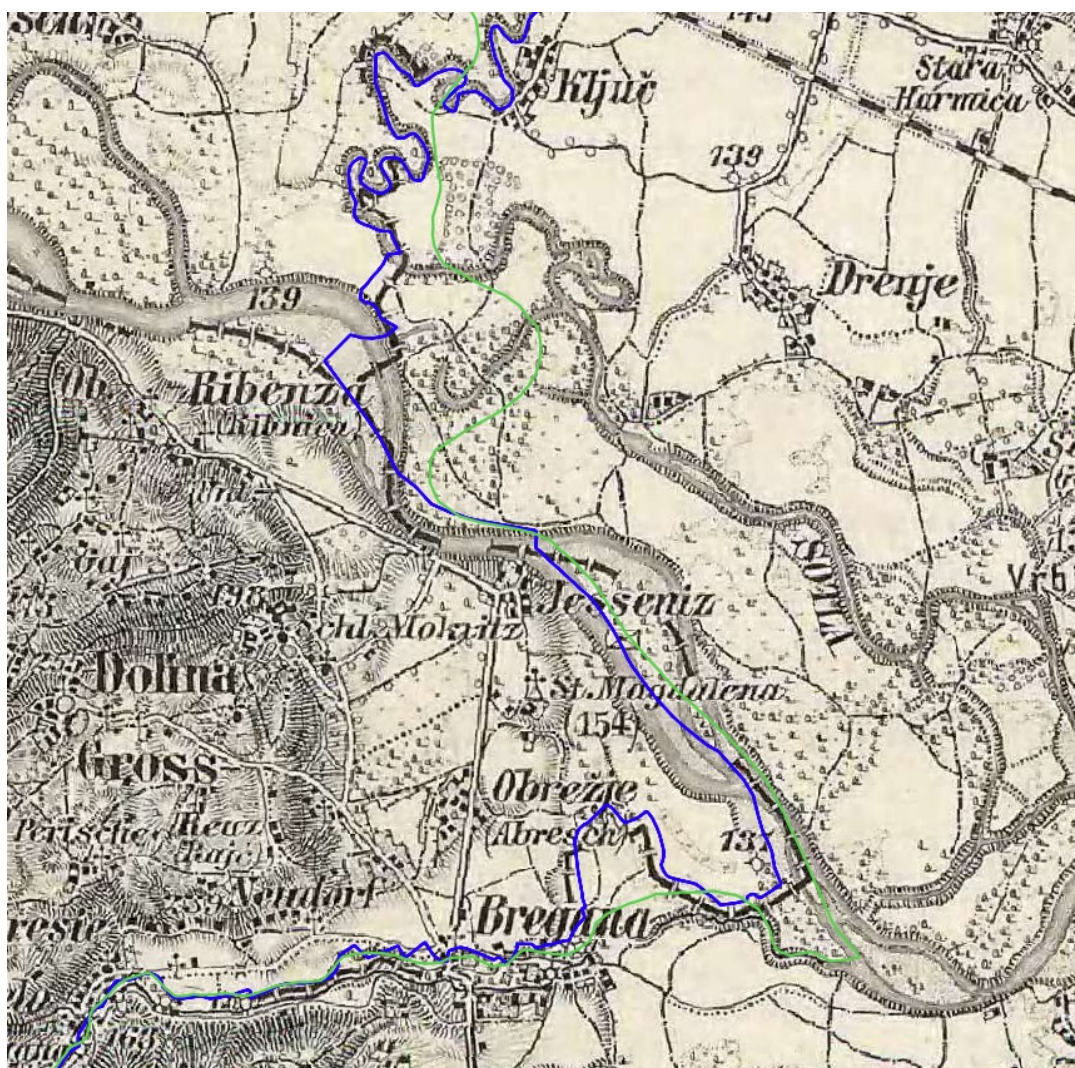


Slika 62. Prikaz granične crte na područja uz rijeku Čabranku na TK 75 i TK 25 te na katastarskom planu Plešće iz 1860. godine ([URL 12](#)).



Slika 63. Područje Svete Gere, prikaz granične crte na staroj TK 25 (gornja slika) i TK 75 (donja) ([URL 12](#)).

S obzirom na aktualnost situacije na području Svete Gere, gdje je od slovenske vojske zaposjednut dio kopnenog područja Hrvatske, u nastavku je dan prikaz u skladu s hrvatskom granicom i postojanost povijesne granice za navedeno područje na starim topografskim kartama mjerila 1:75 000 i 1:25 000 (slika 63).



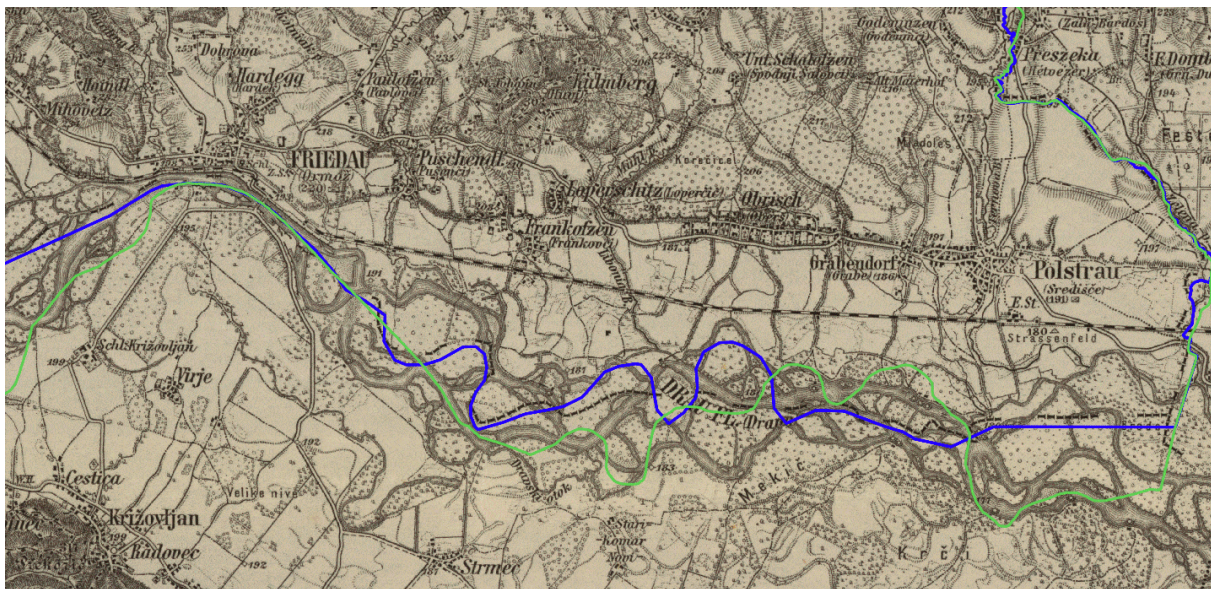
Slika 64. Prikaz granične crte na području od Bregane prema rijeci Savi, nastavljajući na sjever zemlje prateći rijeku Sutlu, TK 1:75 000 ([URL 12](#)).

Prikaz granične linije na području od Bregane prema sjeveru prateći tok rijeke Save, zatim prateći tok rijeke Sutle i dalje prema sjeveru zemlje; stajalište hrvatske (plava boja) i slovenske (zeleno) strane (slika 64), dok je hrvatska granica potkrijepljena prikazom granice s nizom povijesnih karata.



Slika 65. Prikaz granične linije na području Bregane vidljiv na povijesnim kartama, katastarskom planu Podvrh/Samobor iz 1861. godine i na topografskoj karti mjerila 1 : 25 000 ([URL 12](#)).

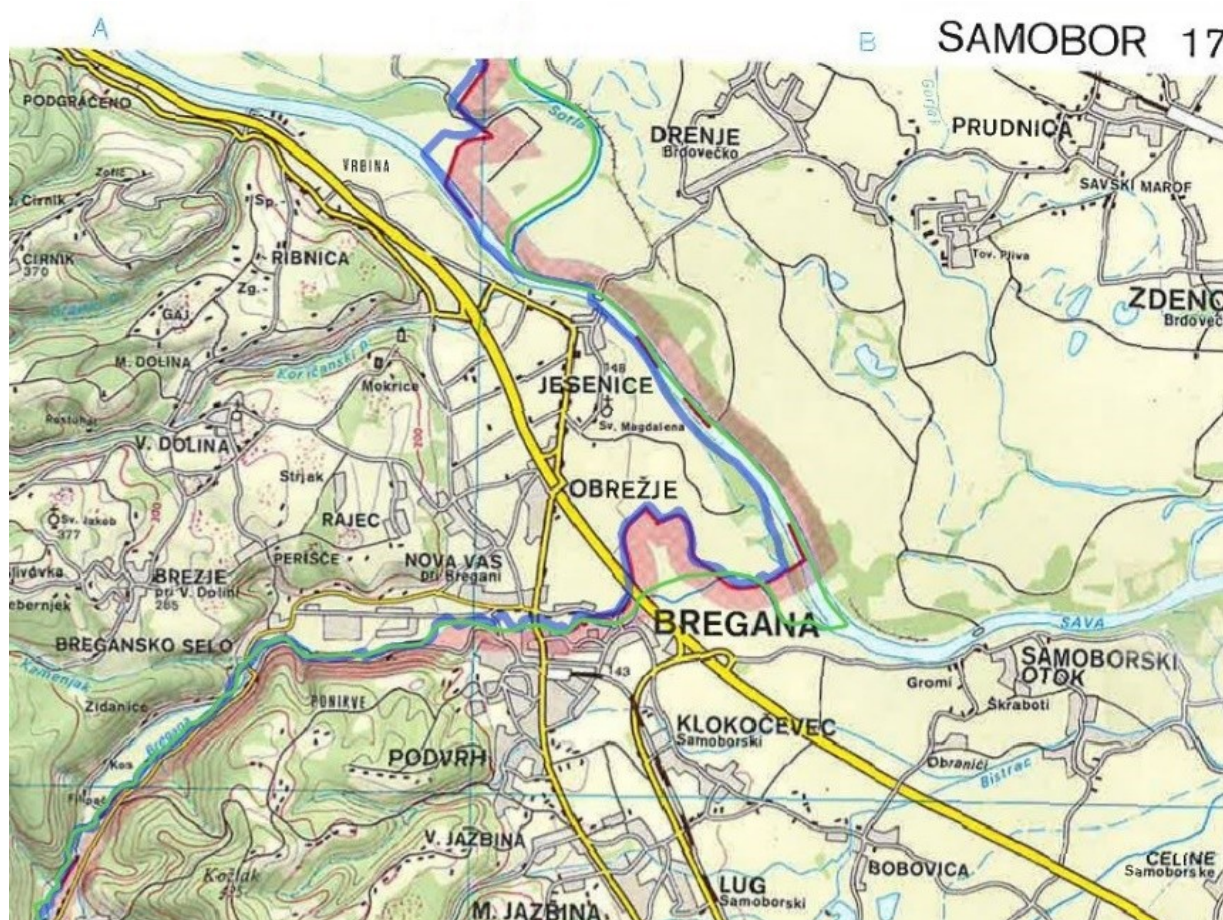
Slika 65 daje prikaz granične linije hrvatske (plava boja) i slovenske (zelena boja) strane na topografskoj karti mjerila 1:75 000, koji prikazuje da hrvatska granica u velikoj mjeri prati povijesnu granicu na navedenom području. Prema prikazima (slika 61, slika 62, slika 64, slika 65 i slika 66) možemo zaključiti da je hrvatska državna granica izvorno bila definirana prirodnim granicama, npr. prateći tok rijeke te je povijesna granica u velikoj mjeri i dan danas aktualna i da se unatoč dugom vremenskom razdoblju nije mijenjala.



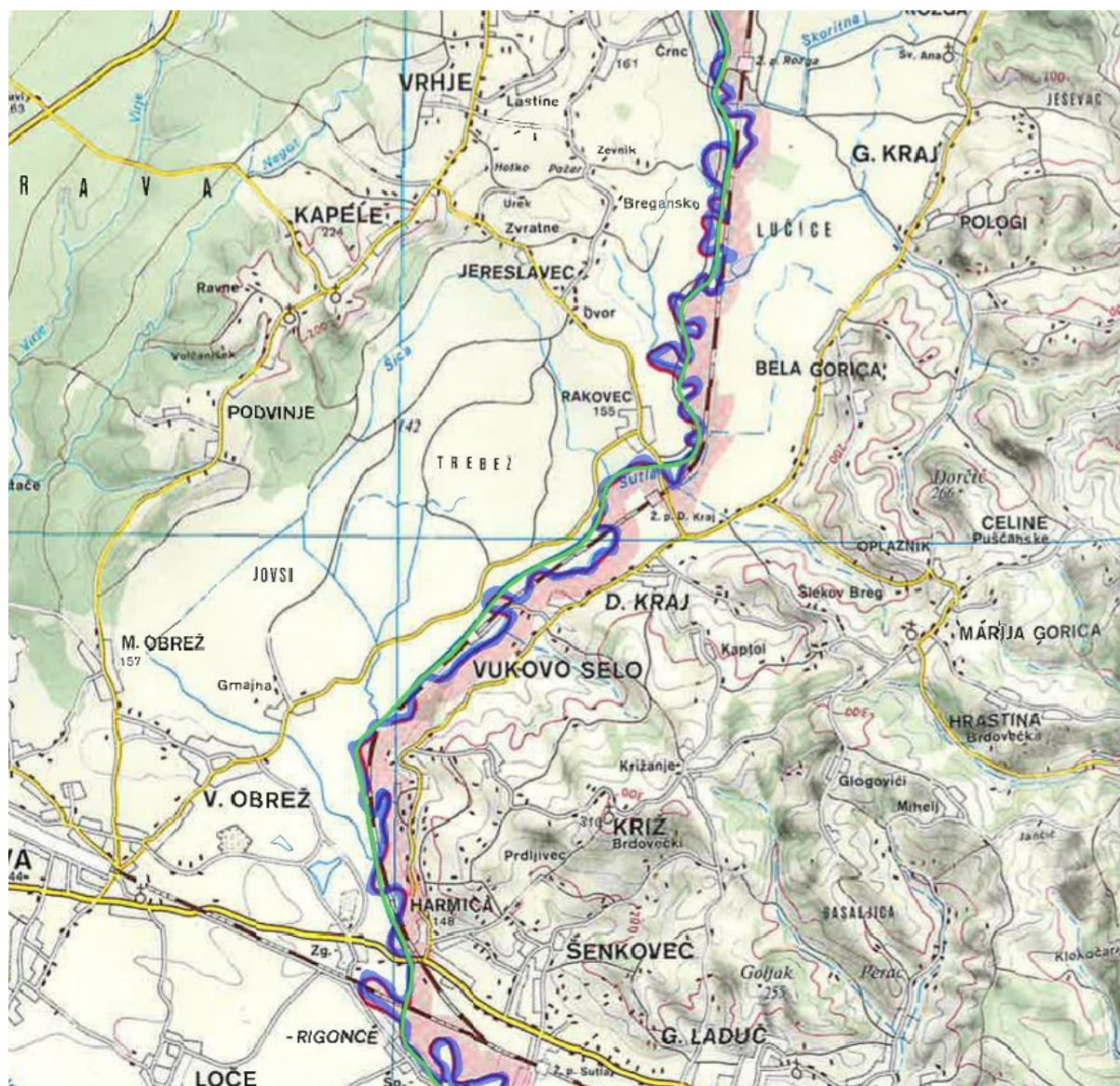
Slika 66. Prikaz granične crte na području rijeke Drave, TK 1:75 000 ([URL 12](#)).

Za granična područja za koja postoje nesuglasice ide u prilog stavu Republike Hrvatske i izdanje Atlasa Slovenije iz 1986. godine u izdanju Mladinske knjige i Geodetskog zavoda iz

Slovenije, na kojima je granična crta prikazana na kartama za područje Bregane, Kumrovca, Sekulića, Omrož, Mursko Središće i Hotiza u velikom dijelu istovjetna prijedlogu hrvatske strane. Grafički prikazi navedenog slijede u nastavku: slika 67, slika 68, slika 69, slika 70, slika 71, slika 72 i slika 73. Granična crta na karti označena je crvenom bojom, te je napravljen preklap hrvatskog stajališta (označeno plavom bojom) i slovenskog stajališta (označeno zelenom bojom).



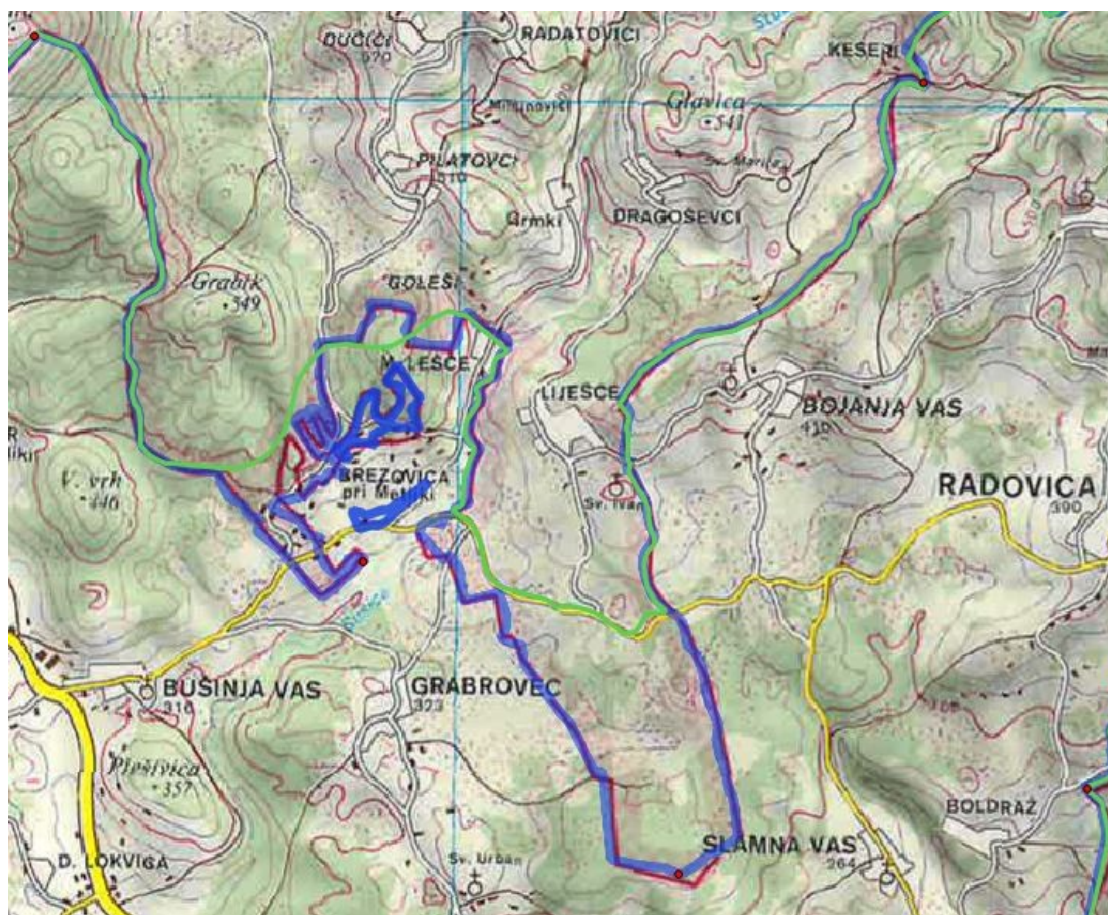
Slika 67. Isječak karte Samobor - mjerila 1:50 000, [Atlas Slovenije \(1986\)](#).



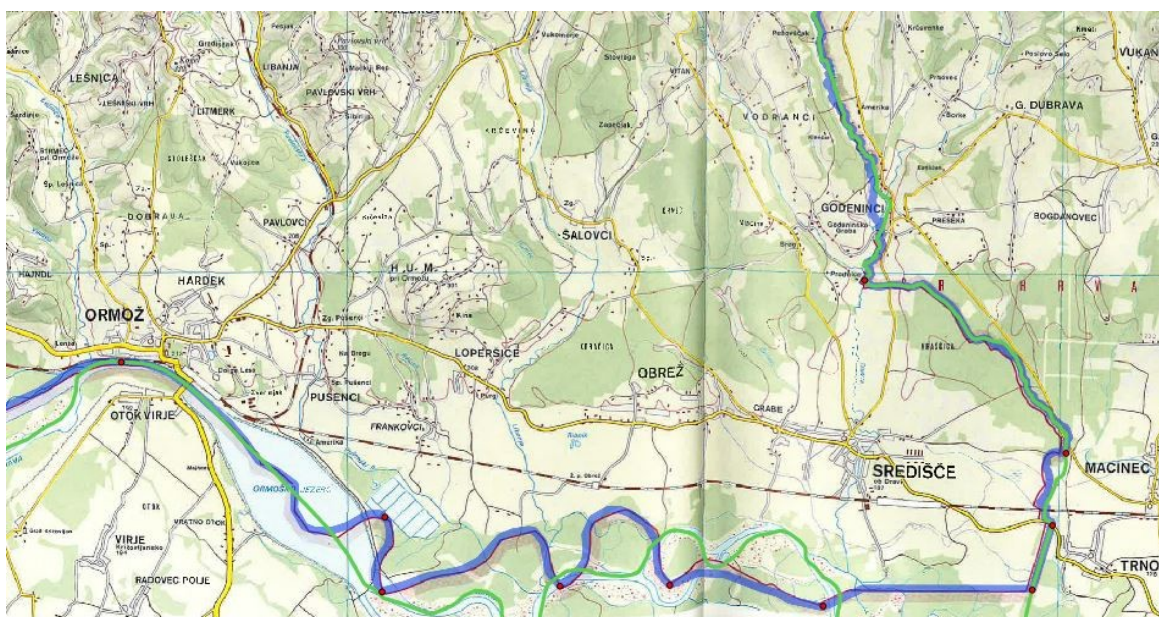
Slika 68. Isječak karte Dobova mjerila 1:50 000, [Atlas Slovenije \(1986\)](#).



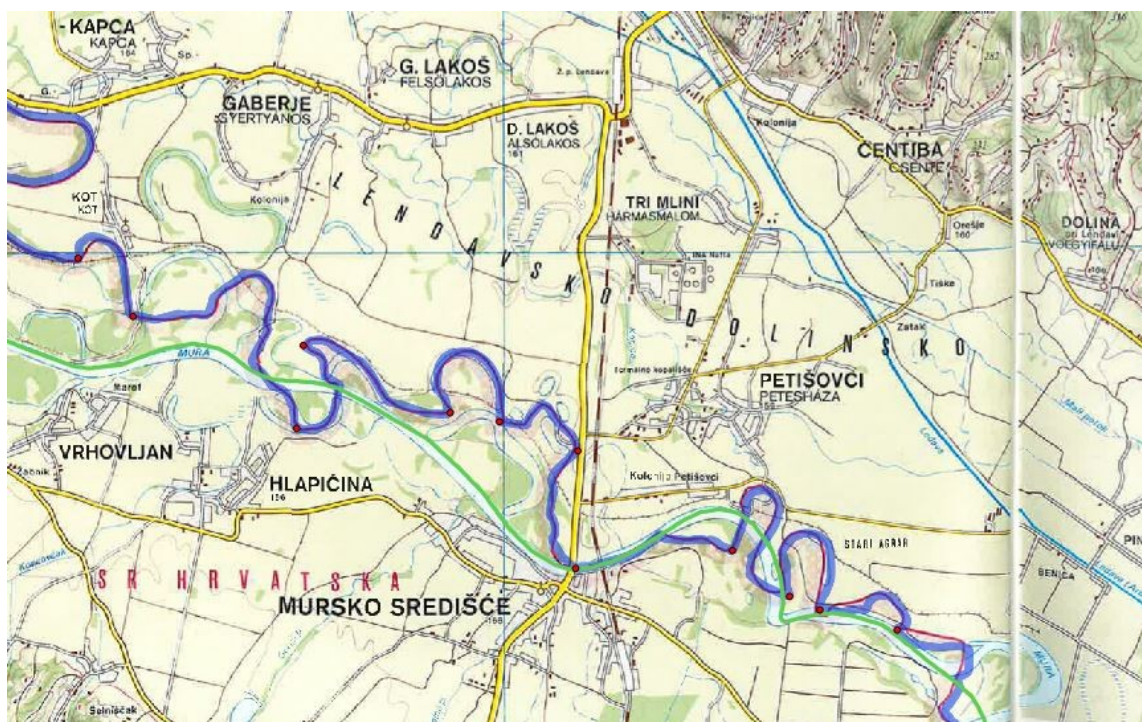
Slika 69. Isječak karte Bizeljsko mjerila 1:50 000, [Atlas Slovenije \(1986\)](#).



Slika 70. Isječak karte Metlika mjerila 1:50 000, [Atlas Slovenije \(1986\)](#).



Slika 71. Isječak karta Ormož i Središče ob Dravi mjerila 1:50 000, [Atlas Slovenije \(1986\)](#).



Slika 72. Isječak karte Lendava - Lendva mjerila 1:50 000, *Atlas Slovenije* (1986).

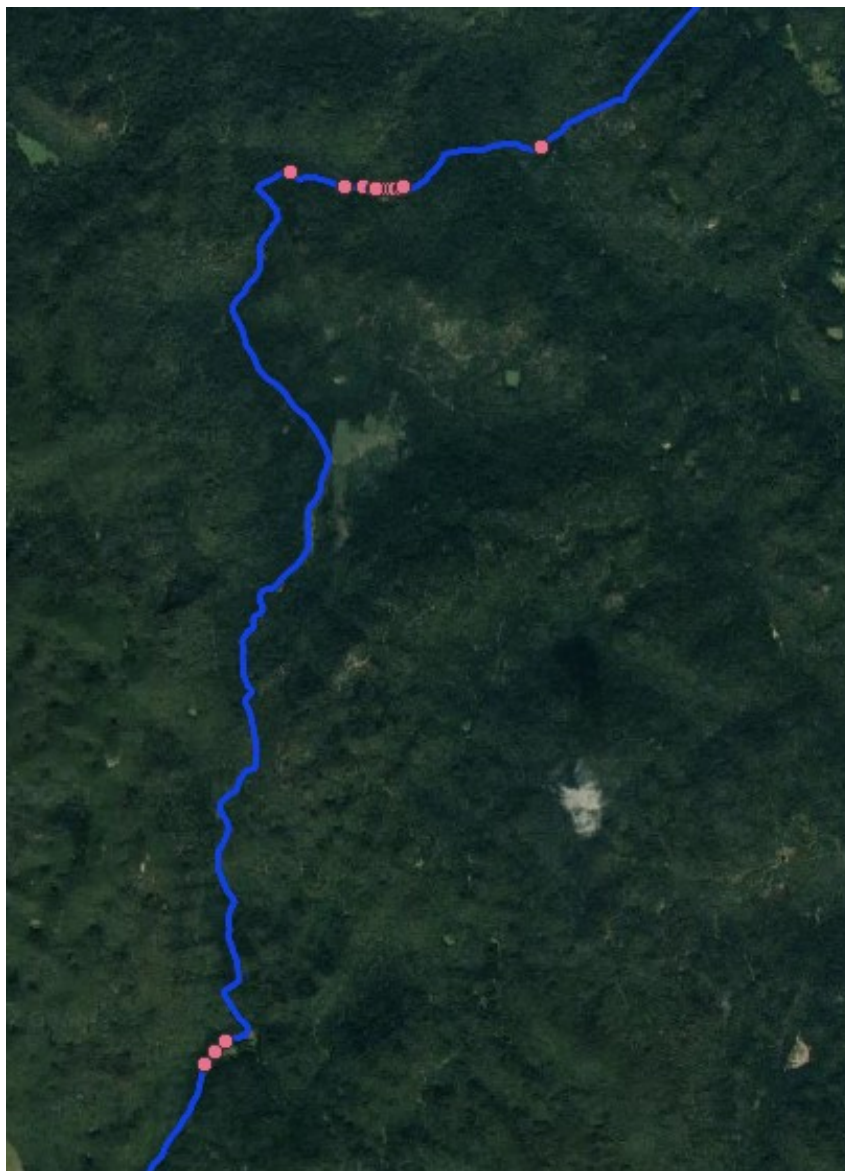


Slika 73. Isječak karte Črenšovci mjerila 1:50 000, *Atlas Slovenije* (1986).

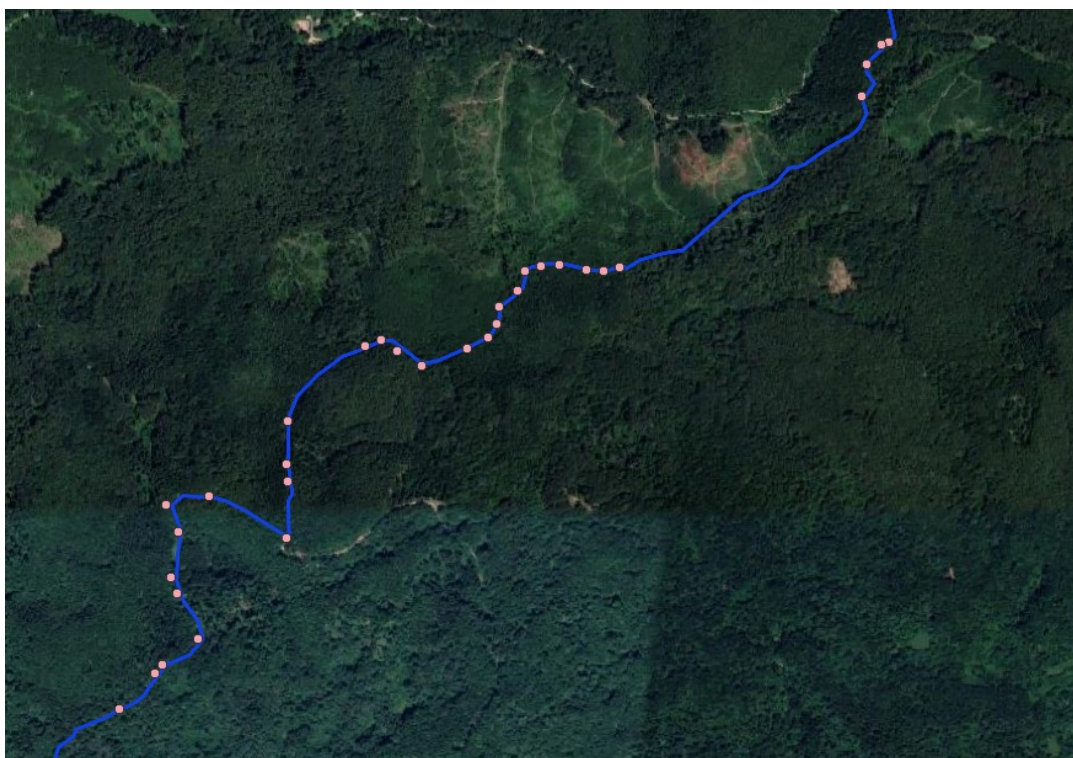
5.5. Usporedba s mjerenim točkama

Analizirajući državnu granicu, usporedbe i prikaze treba spomenuti i točke koje su postojane i stabilizirane na terenu, prvenstveno je riječ o točkama koje su primijenjene prilikom katastarske izmjere za vrijeme Austro-Ugarske Monarhije.

Slika 74 i slika 75 daju pregled područja državne granice sa Slovenijom na području današnje k.o. Prezid i k.o. Sekulić i točaka koje su izmjerene na terenu, iz kojih je vidljivo da navedene točke prate tijek granične crte.



Slika 74. Područje k.o. Prezid – prikaz mjerenih točaka na terenu.

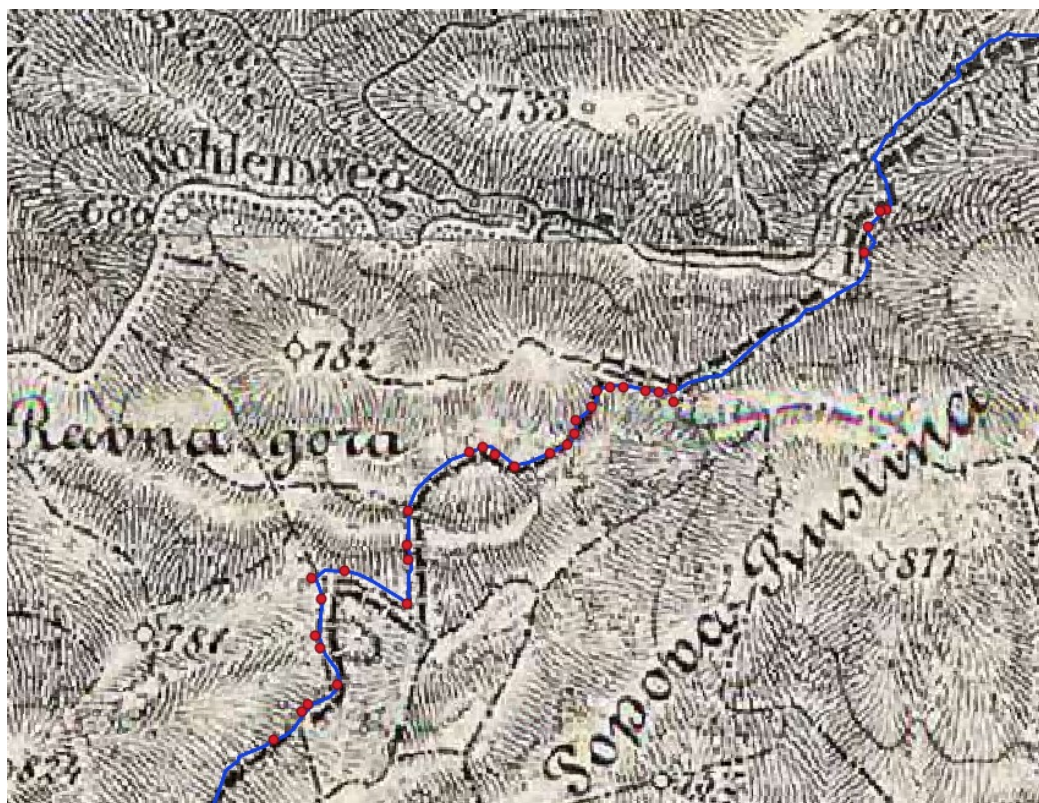


Slika 75. Područje k.o. Sekulići – prikaz mjerenih točaka na terenu.

Navedena usporedba napravljena je jer mjerene točke jedino mogu prikazati odraz stvarnog stanja na terenu koje je bilo u vrijeme izvođenja katastarske izmjere. Napravljen je i preklop mjerenih točaka s topografskom kartom mjerila 1 : 75 000 iz vremena Austro-Ugarske, prikaz navedenog slika 76 i slika 77, iz kojih je vidljivo da mjerene točke prate tijek granične linije danas, a i na starim Austro-Ugarskim kartama potvrđujući tadašnje stanje na terenu, dakako s manjim odstupanjima s obzirom na tadašnju preciznost prikaza.



Slika 76. Područje k.o. Prezid – prikaz mjerenih točaka na terenu i preklop s TK 75 treće topografske izmjere.



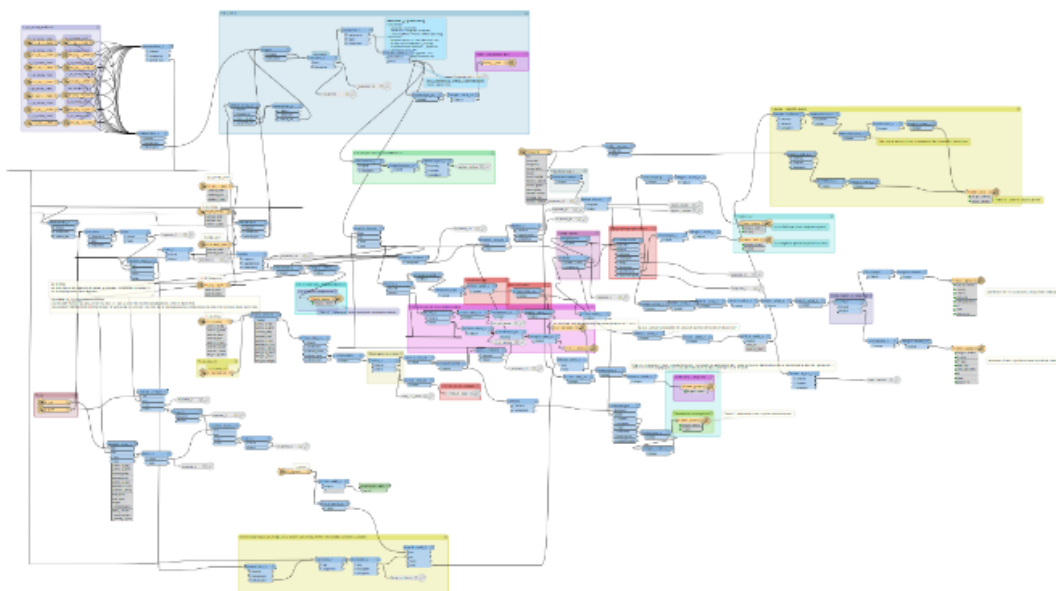
Slika 77. Područje k.o. Sekulići – prikaz mjerenih točaka na terenu i preklap s TK 75 treće topografske izmjere.

6. Analiza kvalitete podataka digitalnih katastarskih planova za razgraničenje

Ovo poglavlje daje prikaz analiza podataka katastarskih planova koje su napravljene za pojedine katastarske općine koje se nalaze uz samu granicu sa Slovenijom i Mađarskom. Prva analiza obuhvaća područje granice sa Slovenijom te na manjem skupu podataka napravljena je usporedba podataka digitalnoga katastarskog plana s podacima katastarskog plana prije postupka transformacije i homogenizacije. Druga analiza obuhvaća područje granice s Mađarskom za koje je napravljena usporedba podataka digitalnoga katastarskog plana koji je nastao metodom numeričke izmjere, te originalnih koordinata iz tahimetrijskih zapisnika.

6.1. Analiza kvalitete podataka dobivenih grafičkom izmjerom

Na temelju uočenih nepravilnosti koje su spomenute u četvrtom poglavlju, a odnose se na pojedine katastarske općine uz granicu sa Slovenijom, provedena je analiza podataka. Za ulazne podatke korišteni su podaci prije procesa migracije u ZIS, te prije postupka homogenizacije. Korištenjem FME-a kreirana je datoteka workbench (slika 78), odnosno procedura koja kreira listu razlika između digitalnoga katastarskog plana i knjižnog dijela katastarskog operata.



Slika 78. Prikaz workbench datoteke Lista razlika

Izlazni podaci spremaju se u datoteku Usporedba.mdb, te su razvrstani u nekoliko tablica (slika 79). Struktura izlaznih podataka ovisi o ulaznim podacima, npr. ukoliko na DKP-u ne postoje k.č. s duplim brojevima, datoteka Usporedba.mdb neće sadržavati tablicu 6 i dr.

Tables

	Tablica 1 - kc na DKP kojih nema u knjižnom operatu
	Tablica 1a - podaci o ukupnoj površini
	Tablica 2 - kc u knjižnom operatu kojih nema na DKP-u
	Tablica 5 - kc razdvojenih površina povezanih znakovima poluprip
	Tablica 6 - kc sa duplim brojevima
	Tablica 7 - kc sa privremenim brojevima
	Tablica 8 - kc van dozvoljenih odstupanja
	Tablica xx - kc sa dozvoljenim odstupanjima

Slika 79. Izlazni podaci Liste razlika.

Ukoliko na digitalnom katastarskom planu postoji katastarska čestica bez ili s previše centroida ili postoji crta koja je neiskorištena, za navedene nepravilnosti kreirana je izlazna datoteka .dwg. Analizom pojedinih katastarskih općina (Tablica 6), odnosno usporedbom digitalnog katastarskog plana i knjižnog dijela operata, utvrđeni su slučajevi u kojima podaci o katastarskim česticama (k.č.) postoje na DKP-u, ali nisu evidentirani u knjižnom operatu, kao i slučajevi u kojima podaci o k.č. postoje u knjižnom dijelu, ali nisu prikazani na grafičkom dijelu. Tablica 6 prikazuje sveukupan broj k.č. u katastarskoj općini, broj čestica koje nedostaju u knjižnom operatu te broj onih koje nisu evidentirane na DKP-u

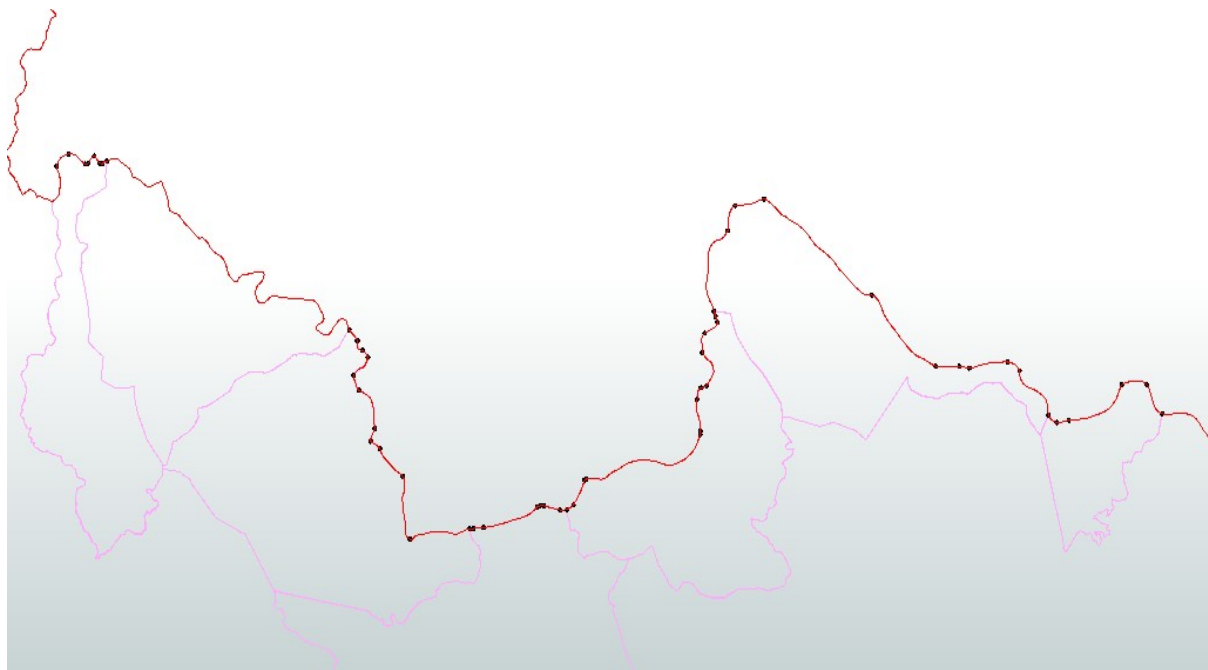
Tablica 6. Rezultati liste razlika na manjem setu podataka

Katastarska općina	Broj k.č. kojih nema u knjižnom operatu	%	Broj k.č. kojih nema na DKP-u	%	Broj k.č. sveukupno
Belo	318	4,07	576	7,38	7808
Brod na Kupi	500	4,57	216	1,98	10930
Grbajel	148	2,18	241	3,56	6777
Razdrto	179	12,93	429	31,00	1384
Razloge	63	1,52	64	1,55	4136
Završje	15	0,26	24	0,41	5848

Iako se za aktualnu graničnu crtu sa Slovenijom uzima stanje s danom do 25.6.1991. godine, važno je pratiti i tijek održavanja katastarskih podataka za navedeno područje, te prikaz istih u geoinformacijskom sustavu.

Na manjem skupu podataka, za dio katastarskih općina uz granicu sa Slovenijom napravljena je analiza podataka između „starih“ podataka (prije migracije) i novih aktualnih podataka (koji su transformirani u HTRS96, migrirani u ZIS, te je proveden i postupak homogenizacije).

Na uzorku identičnih točaka na granici katastarske općine (57 točaka), odnosno dijelu granice koja predstavlja granicu sa susjednom državom, odabrane su identične točke i na „starom“ i „novom“ DKP-u (slika 80) te je za njih napravljena usporedba podataka.



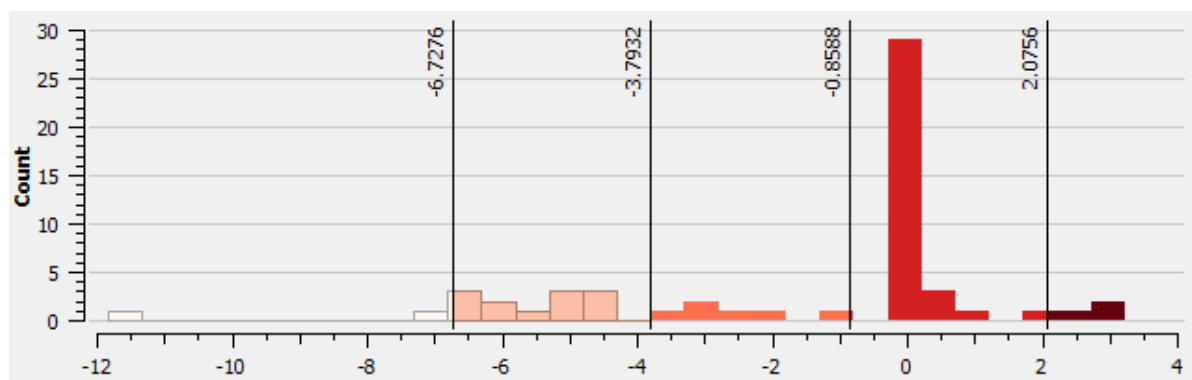
Slika 80. Prikaz lokacija identičnih točaka na starom i novom DKP-u na granici k.o. Razloge, k.o. Grbajel, k.o. Brod na Kupu, k.o. Belo, k.o. Završje i k.o. Razdrto

Analizom 57 identičnih točaka uz granicu pojedinih katastarskih općina utvrđene su razlike u vrijednostima koje dosežu nekoliko metara. Rezultati provedene analize prikazani su u Tablici 7, gdje su navedene minimalne i maksimalne vrijednosti te prosjek razlika apsolutnih vrijednosti po E i N osi. Najveća odstupanja zabilježena su u uzorku za k.o. Grbajel, s vrijednostima od 11 m po E osi i 9 m po N osi, dok su minimalna odstupanja utvrđena za katastarske općine Belo i Završje, u iznosima od svega nekoliko milimetara. Dobiveni rezultati

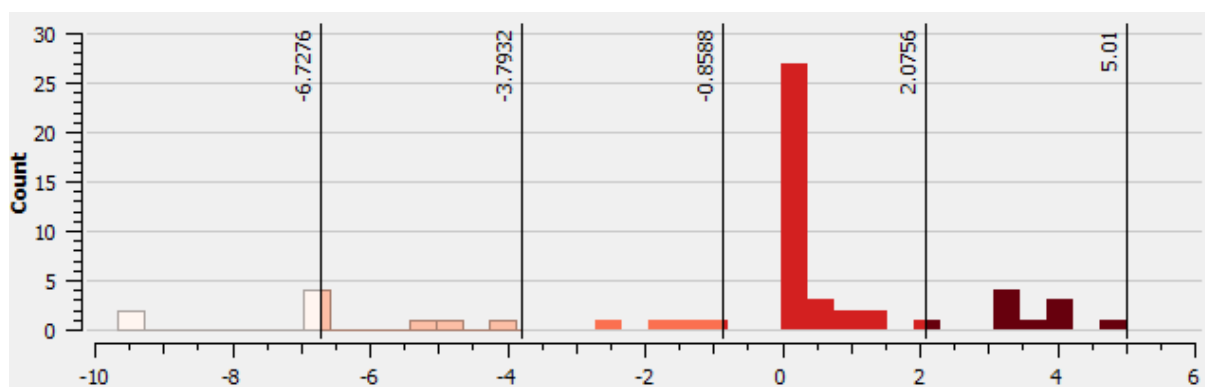
odstupanja po E i N osi prikazani su u obliku histograma: slika 81 prikazuje razlike po E osi, dok slika 82 prikazuje razlike po N osi. Dodatni grafički prikazi rezultata prikazani su u slika 83 (E osi) i slika 84 (N osi). Za izradu grafičkih prikaza korišten je program QGIS v.3.16.

Tablica 7. Minimalne i maksimalne vrijednosti točaka na uzorku, te prosjek razlika apsolutnih vrijednosti po E i N osi, temeljeno na analizi 57 identičnih točaka uz samu granicu.

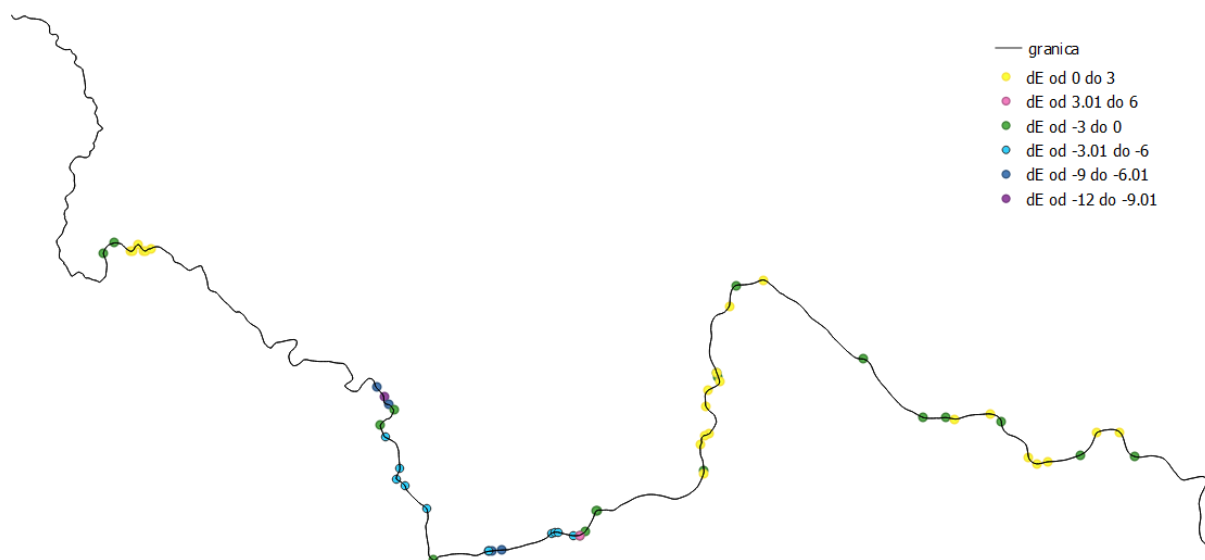
Ime k.o.	Broj točaka		Razlike po E osi (m)	Razlike po N osi (m)
Belo	14	Min	0,0	0,0
		Max	0,0	0,0
Brod	8	Min	-6,8	-1,6
		Max	3,2	5,0
Grbajel	12	Min	-11,8	-9,7
		Max	-1,2	-0,9
Razdrto	6	Min	-2,6	0,6
		Max	2,8	4,2
Razloge	8	Min	-0,2	0,0
		Max	0,8	1,4
Završje	9	Min	0,0	0,0
		Max	0,0	0,0
Zbroj svih točaka: 57		Min	-11,8	-9,7
		Max	3,2	5,0
Prosjek razlika apsolutnih vrijednosti			-1,5	-0,4



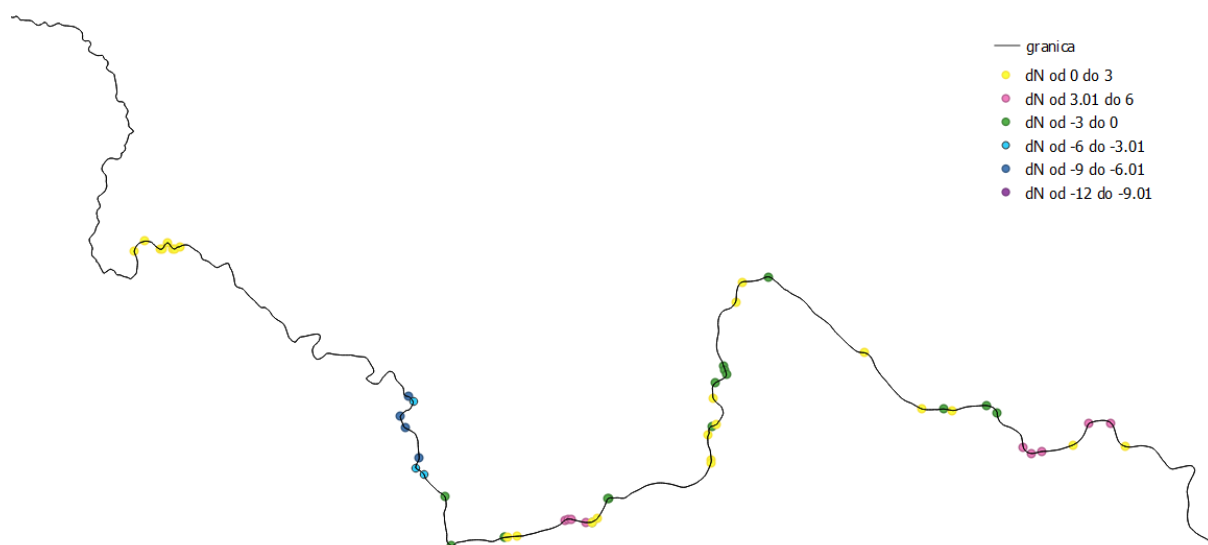
Slika 81. Razlike koordinata po E osi, temeljeno na analizi 57 identičnih točaka uz samu granicu.



Slika 82. Razlike koordinata po N osi, temeljeno na analizi 57 identičnih točaka uz samu granicu.



Slika 83. Grafički prikaz odstupanja po E osi (u metrima) za 57 identičnih točaka odabranih na vanjskoj granici k.o.



Slika 84. Grafički prikaz odstupanja po N osi (u metrima) za 57 identičnih točaka odabranih na vanjskoj granici k.o.

Nadalje za analizu su uzete i karakteristične lomne točke katastarskih čestica, koje se nalaze neposredno u blizini državne granice na udaljenosti približno 30 m (slika 85).

U analizu je obuhvaćeno ukupno 1026 identičnih točaka. Rezultati provedene analize prikazani su u Tablica 8, gdje su navedene vrijednosti po osima E i N, pojedinačno za svaku katastarsku općinu, kao i sveukupni minimalni i maksimalni raspon za cijelo analizirano područje te prosjek razlika apsolutnih vrijednosti. Iz tablice je vidljivo da su razlike između identičnih točaka na starom i novom DKP-u izražene u rasponu od -9,8 m do 14,7 m po E osi, odnosno od -12,7 m do 16,4 m po N osi.

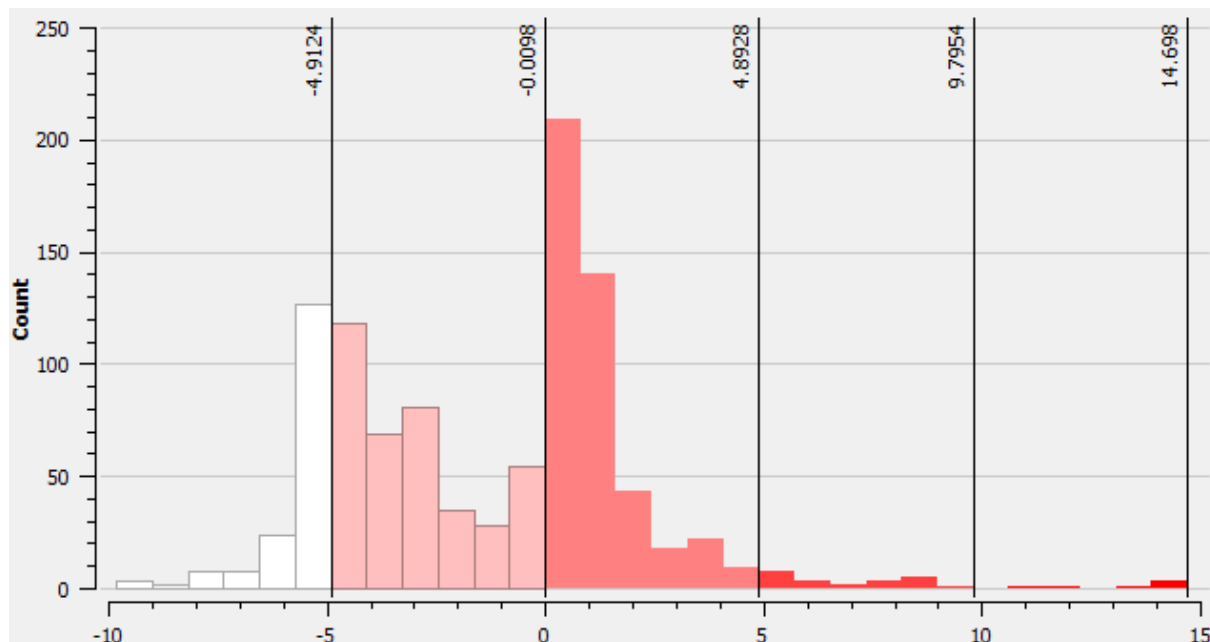


Slika 85. Prikaz područja identičnih točaka uzetih na „starom“ i „novom“ DKP-u u blizini granice katastarske općine za susjednom državom.

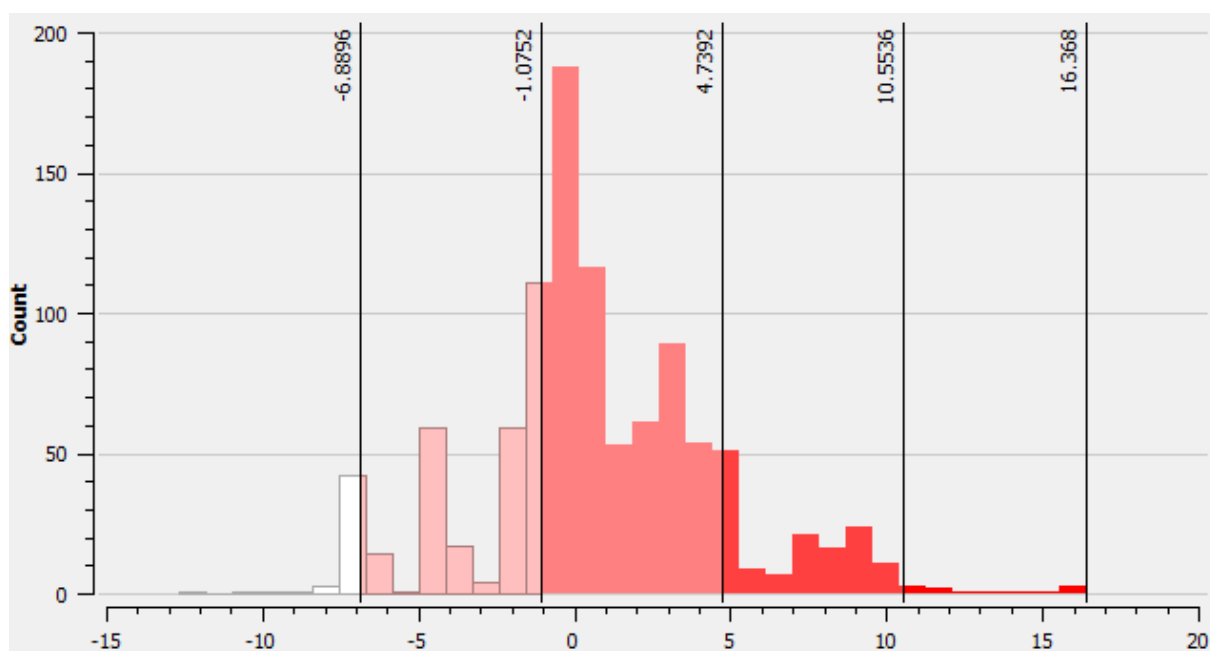
Tablica 8. Prikaz dobivenih razlika po osima E i N baziran na 1026 identičnih točaka na „starom“ i „novom“ DKP-u

Broj točaka	Ime k.o.	Razlike po E osi (m)		Razlike po N osi (m)	
		Min	Max	Min	Max
319	k.o. Belo	-5,0	2,9	-1,8	6,8
98	k.o. Brod na Kupa	-9,0	0,5	-1,7	5,5
258	k.o. Grbajel	-9,8	4,2	-12,7	2,6
37	k.o. Razdrto	-2,7	2,8	0,5	4,2
155	k.o. Razloge	-3,4	0,9	-3,7	2,0
159	k.o. Završje	-8,7	14,7	-4,4	16,4
1026		-9,8	14,7	-12,7	16,4
Prosjeak razlika apsolutnih vrijednosti		2,8		2,9	

Prikaz dobivenih rezultata odstupanja po osima E i N u nastavku su prikazani u obliku histograma, po osi E (slika 86) i osi N (slika 87).

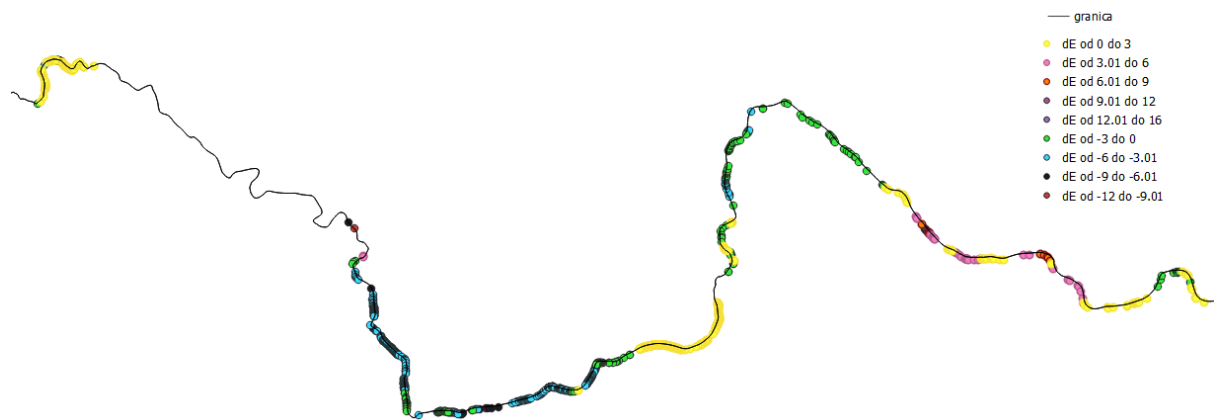


Slika 86. Razlike koordinata po osi E osi temeljeno na analizi 1026 karakterističnih lomnih točaka na udaljenosti 30 m od granice.



Slika 87. Razlike koordinata po osi N temeljeno na analizi 1026 karakterističnih lomnih točaka na udaljenosti 30 m od granice.

Slika 88 i slika 89 daju grafički prikaz dobivenih rezultata za odstupanja po osima E i N.



Slika 88. Grafički prikaz odstupanja po osi E (u metrima) baziran na 1026 identičnih točaka na „starom“ i „novom“ DKP-u.



Slika 89. Grafički prikaz odstupanja po osi N (u metrima) baziran na 1026 identičnih točaka na „starom“ i „novom“ DKP-u.

Slika 90 daje prikaz položajnih odstupanja između identičnih točaka odabranih na starom i novom DKP-u za k.o. Belo, gdje su izrazito vidljiva navedena odstupanja.

Analizom podataka za katastarske općine Belo i Završje utvrđeno je da se na identičnim točkama smještenima na samoj granici katastarskih općina, usporedbom starog i novog digitalnog katastarskog plana (DKP) koji obuhvaća područje vanjske granice prema susjednoj državi, granica gotovo nije mijenjala, a razlike iznose svega nekoliko milimetara. Međutim, na primjeru istih katastarskih općina i identičnih točaka lociranih u neposrednoj blizini granice, na udaljenosti od približno 30 metara, uočene su razlike po E i N osi koje dosežu nekoliko metara.

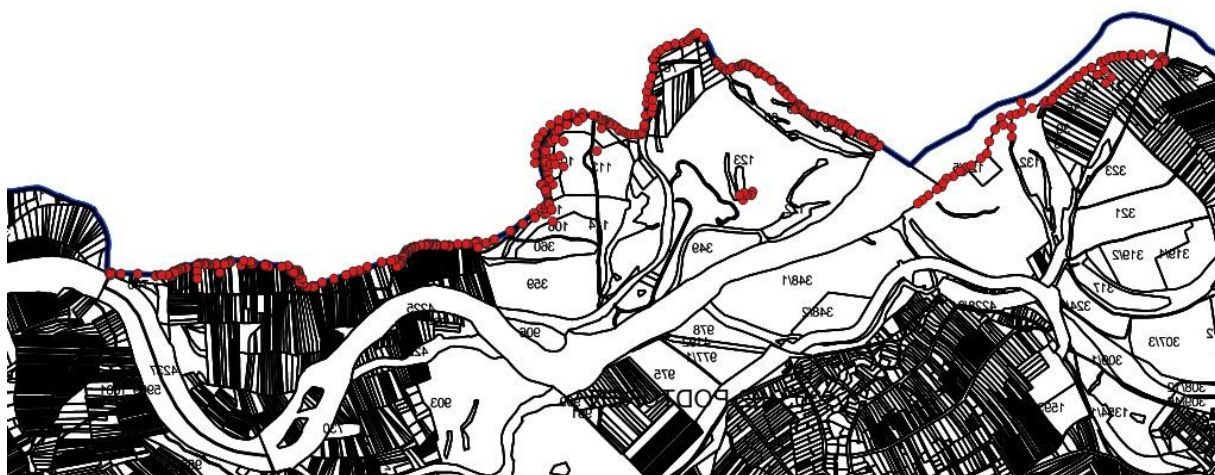
Analiza je napravljena na manjem skupu podataka koji se nalaze na području ili neposredno u blizini linije državne granice, te dobiveni rezultati nisu zanemarivi. S obzirom na navedeno postavlja se pitanje da li se novi podaci katastarskih planova mogu uzeti kao relevantni podaci u postupku razgraničenja državne granice sa Slovenijom.

Za područje granične crte s Mađarskom za dio područja napravljen je preklap granične crte i koordinata lomnih točaka iz originalne numeričke izmjere (razdoblje 1950-ih). Usporedba je dana u nastavku, (vidi slika 91, slika 92, slika 93, slika 94, slika 95 i slika 96) i preklap s

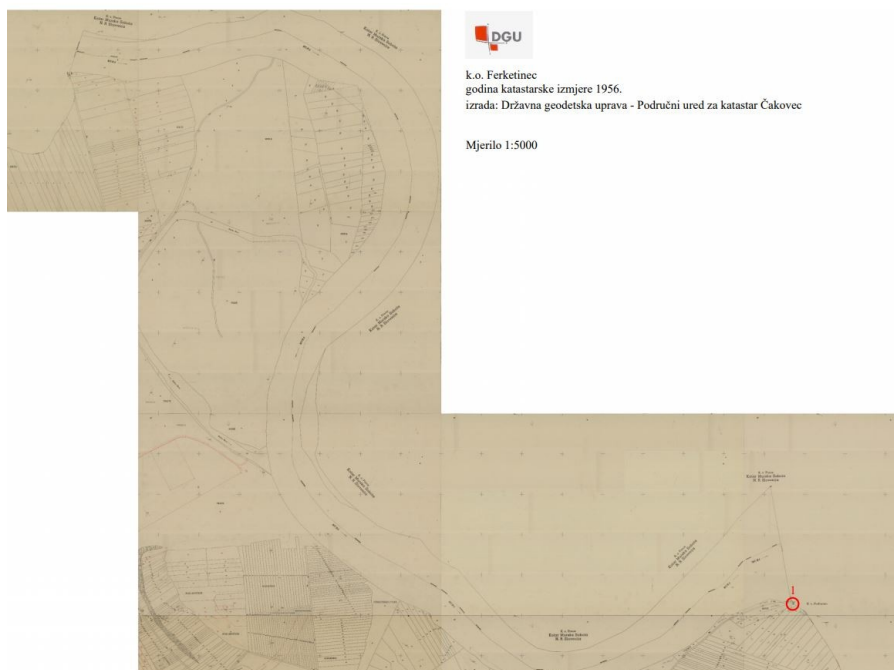
današnjim digitalnim katastarskim planom (slika 97) na kojem je plavom bojom označena granična crta RH, a crvenom bojom su označene lomne točke originalne numeričke izmjere.



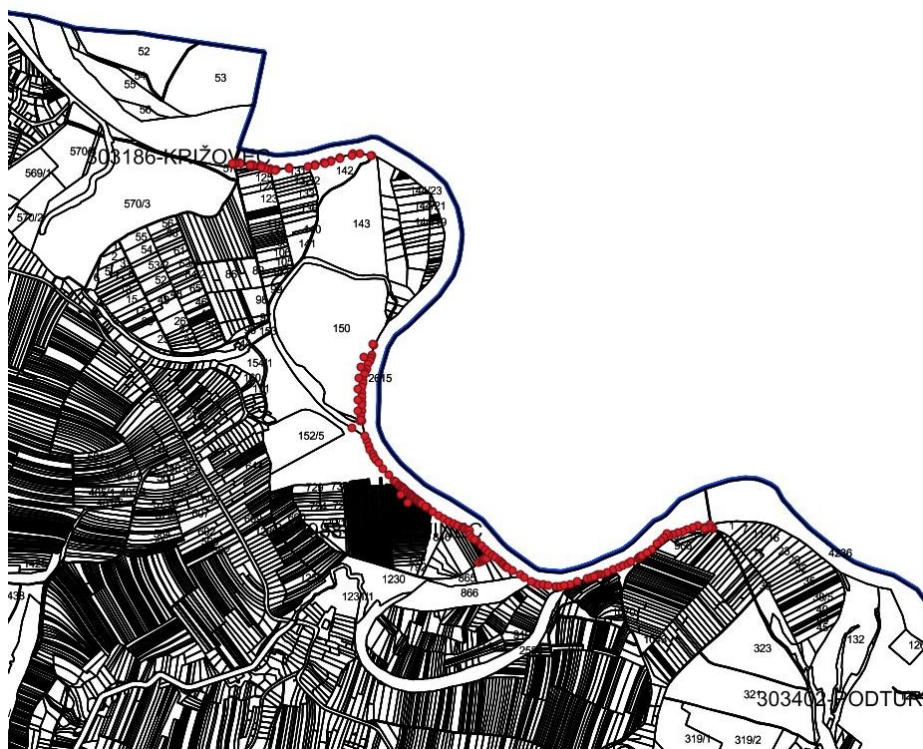
Slika 91. Prikaz starog katastarskog plana iz 1956. godine, k.o. Podturen



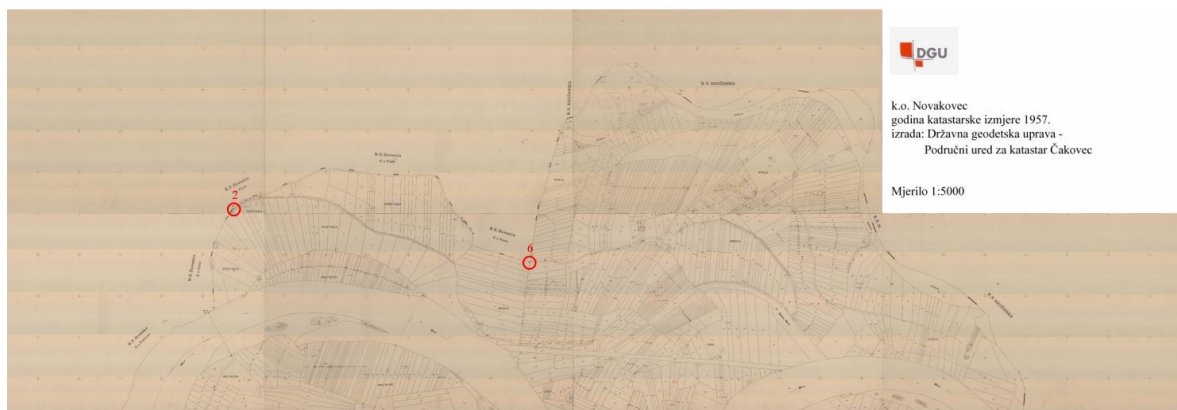
Slika 92. Prikaz današnjeg DKP-a za k.o. Podturen, te lomnih točaka numeričke izmjere



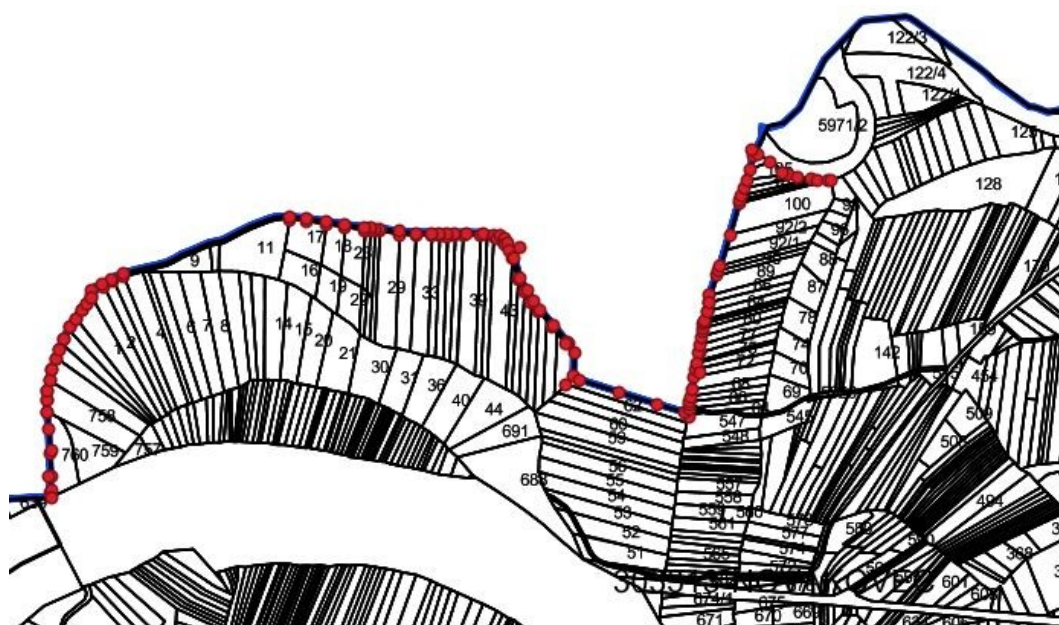
Slika 93. Prikaz starog katastarskog plana iz 1956. godine, k.o. Ferketinec



Slika 94. Prikaz današnjeg DKP-a za k.o. Ferketinec, te prikaz točaka numeričke izmjere



Slika 95. Prikaz starog katastarskog plana iz 1957. godine, k.o. Novakovec

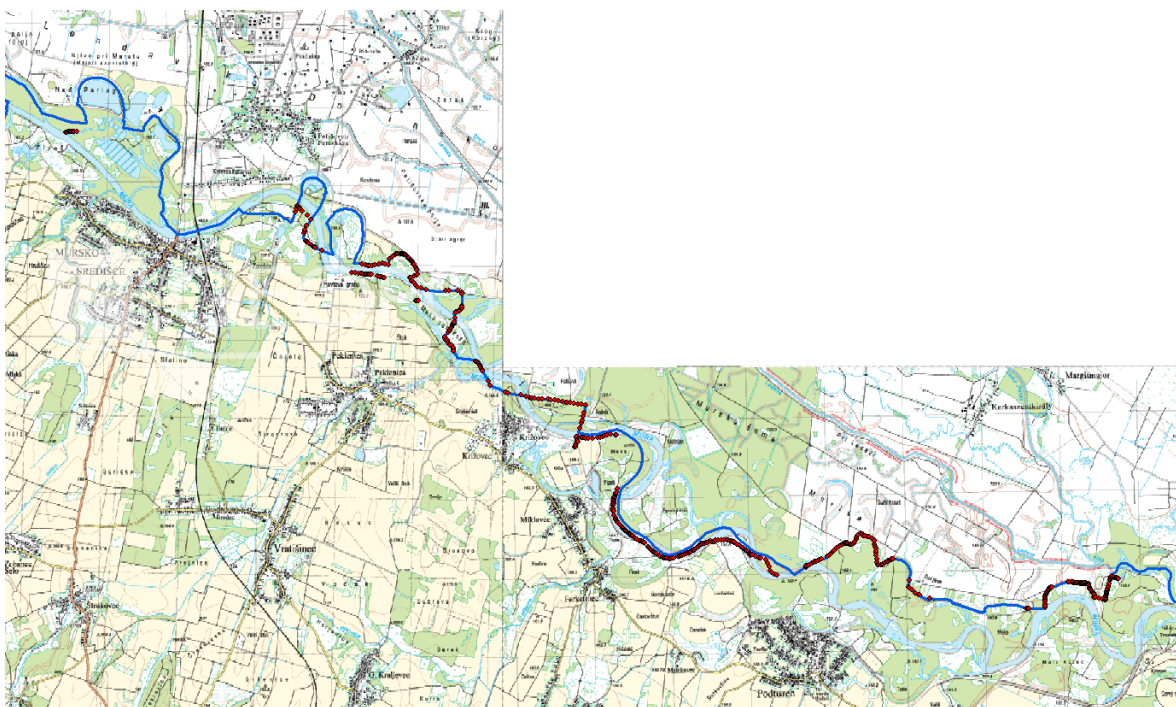


Slika 96. Prikaz današnjeg DKP-a za k.o. Novakovec, te lomnih točaka numeričke izmjere

Iz navedenih prikaza vidljivo je da se lomne točke nalaze na graničnom području i prikazuju stvarno stanje na terenu u vrijeme izrade katastarskih operata. Na primjeru k.o. Ferketinec i k.o. Podturen usporedbom sa starim katastarskim planom, ukoliko granična crta ide po sredini rijeke, vidljivo je da su točke postavljene uz parcele koje se nalaze uz tok rijeke.

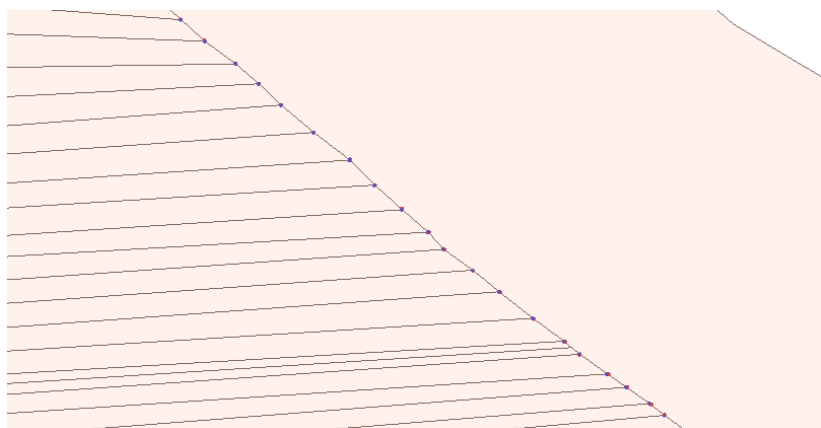
Na temelju prethodnih prikaza vidljivo je da se podaci koji su dobiveni grafičkom i numeričkom izmjerom u velikoj mjeri poklapaju s današnjim stanjem granične crte. Treba napomenuti da se podaci katastarskih operata koji su uspostavljeni tijekom prošlog stoljeća i danas u velikoj mjeri

u službenoj upotrebi. Uz granicu s Mađarskom, za područje koje je obuhvaćeno sa 6 katastarskih općina, napravljena je usporedba koordinata lomnih točaka iz numeričke izmjere i digitalnog katastarskog plana temeljena na 630 „identičnih točaka“ (slika 97).



Slika 97. Područje uz državnu granicu s Mađarskom obuhvaćeno analizom, crvenom bojom su označene „identične točke“.

Slika 98 daje prikaz identičnih točaka na manjem području, plavom bojom su označene lomne točke numeričke izmjere, a crvenom bojom lomne točke DKP-a. Iz navedenog možemo vidjeti da se unatoč velikom vremenskom razdoblju oblik katastarskih čestica nije izmijenio.



Slika 98. „Identične“ točke (plavom bojom označene su lomne točke numeričke izmjere, a crvenom bojom lomne točke DKP).

Tablica 9 prikazuje rezultate provedene analize, uključujući minimalna i maksimalna odstupanja po osima E i N te prosjek razlika apsolutnih vrijednosti po istim osima. Većina odstupanja manja je od jednog metra. Iznimka su točke na području katastarske općine Mursko Središće, gdje su odstupanja nešto veća, ali i dalje unutar dva metra. Treba napomenuti da navedeno područje obuhvaća manji set od 51 točke, dok su ostala područja obuhvaćena znatno većim brojem (579 identičnih točaka), pri čemu su rezultati odstupanja manji.

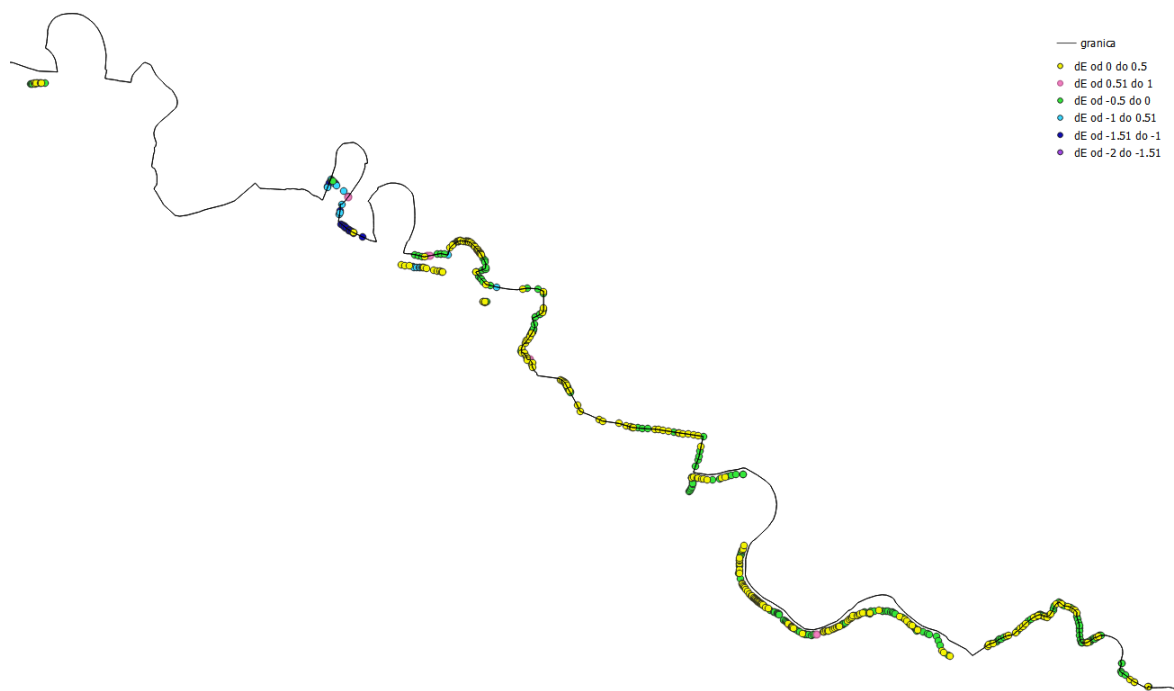
Tablica 9. Prikaz dobivenih razlika po osima E i N (u metrima) baziran na 630 identičnih točaka na DKP-u i podataka iz tahimetrijskih zapisnika

Ime k.o. (Broj točaka)		Razlike po E osi (m)	Razlike po N osi (m)
K.o.Ferketinec	min	-0,4	-0,4
(140 točaka)	max	0,7	0,6
K.o. Križovec	min	-0,4	-0,8
(53 točaka)	max	0,3	0,2
K.o. Mursko Središće	min	-1,8	-1,7
(51 točaka)	max	0,6	1,2
K.o. Novakovec	min	-0,8	-0,7
(127 točaka)	max	0,7	0,5
K.o. Peklenica	min	-0,9	-1,0
(127 točaka)	max	0,8	1,4
K.o. Podturen	min	-0,6	-0,4
(132 točaka)	max	0,3	0,7
630 točaka	min	-1,8	-1,7
	max	0,8	1,4
Prosjek razlika apsolutnih vrijednosti		0,3	0,2

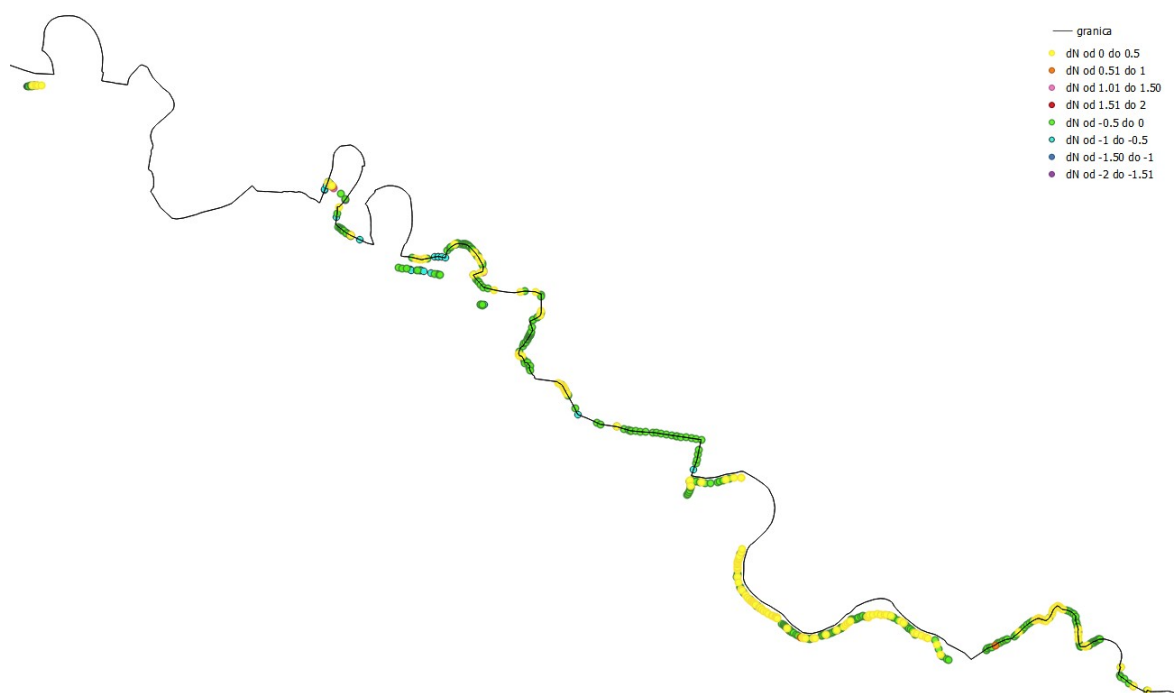
Analizom je utvrđeno da se izračunane koordinate iz numeričke izmjere u velikoj mjeri, ali nedovoljno točno s obzirom na zahtjeve točnosti u svezi s određivanjem koordinata lomnih točaka državne granice, poklapaju s današnjim digitalnim katastarskim planom. Međutim, kako bi se izbjegle nesuglasice u svezi s protezanjem granične crte primarno je važno lomne točke rubnih katastarskih općina, kada god je to moguće, izračunati iz originalnih podataka numeričke izmjere te ih kao takve koristiti u postupku razgraničenja državne granice.

Slika 99 i slika 100 daju grafički prikaz dobivenih rezultata za odstupanja po osima E i N uzduž granice, baziran na 630 identičnih točaka podataka DKP-a i tahimetrijskih zapisnika.

Uspoređujući podatke za koje je napravljena analiza za lomne točke u blizini državne granice Republike Hrvatske s Mađarskom na području Međimurske županije (digitalni katastarski plan i podaci dobiveni iz tahimetrijskih zapisnika) i za koja su dobivena odstupanja koja su većinom unutar jednog metra, zanimljiv je podatak da za navedeno područje nije napravljen postupak homogenizacije katastarskih planova.

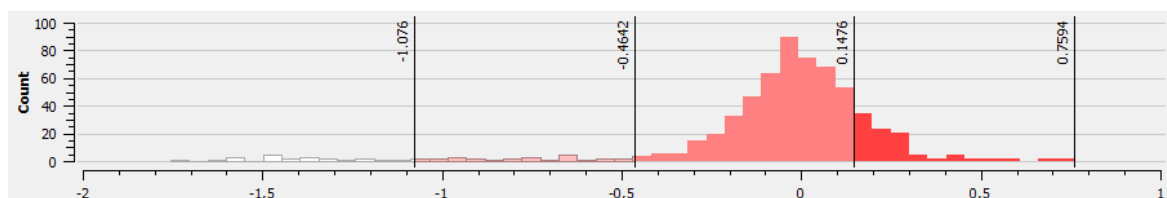


Slika 99. Grafički prikaz odstupanja po osi E (u metrima) za 630 identičnih točaka.

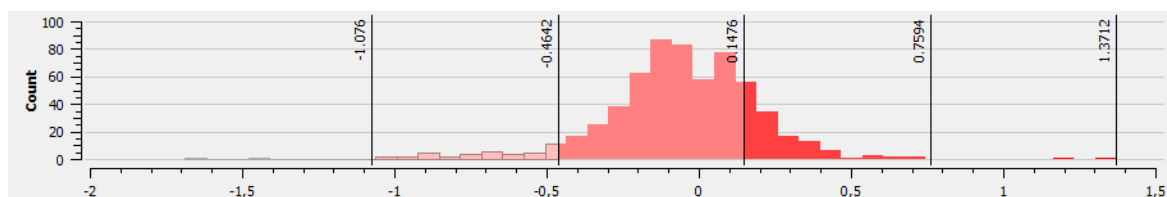


Slika 100. Grafički prikaz odstupanja po osi N (u metrima) za 630 identičnih točaka.

Razlike po osima E i N prikazane su u obliku histograma (Slika 101 i Slika 102).



Slika 101. Razlike koordinata po osi E, temeljene na analizi 630 identičnih točaka (numerička izmjera).



Slika 102. Razlike koordinata po osi N, temeljene na analizi 630 identičnih točaka (numerička izmjera).

7. Geoinformacijski sustav

[Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina \(Narodne novine 2018b\)](#) i [Zakonom o nadzoru državne granice \(Narodne novine 2013b, 2016\)](#), propisano je kako je za poslove izmjere, označivanja, obnove i održavanja označene državne granice te vođenja evidencije o državnoj granici na kopnu nadležna Državna geodetska uprava. Sadržaj i način vođenja evidencije, u analognom i digitalnom obliku, državne granice Republike Hrvatske na kopnu propisan je [Pravilnikom o sadržaju i načinu vođenja evidencije državne granice \(Narodne novine 2020a\)](#) čija je svrha jednoznačno vođenje podataka o državnim granicama na kopnu RH. Poslovi izmjere državne granice izvode se sukladno međunarodnim ugovorima i sporazumima koji su sklopljeni sa susjednim državama, te kojima su propisane obveze i aktivnosti na održavanju granične dokumentacije. Osim navedenoga nadležna ustrojstvena jedinica ima obavezu surađivati s nadležnim tijelima državne uprave pri rješavanju graničnih pitanja te tako surađuje s ministarstvima (Ministarstvom vanjskih i europskih poslova, Ministarstvom unutarnjih poslova, Ministarstvom pravosuđa i dr.). Kao što je prethodno navedeno, treća faza procesa određivanja granica uključuje izradu dokumenata u kojima se granica prikazuje i koje je obvezno dalje održavati. Za navedene procese u današnje je vrijeme najprimjerenije koristiti geoinformacijski sustav.

Geoinformacijski sustav (GIS), informatički je i računalni sustav za prikupljanje, pohranu, pretraživanje, analiziranje i prikazivanje podataka koji se odnose na određeno geografsko područje ([URL 1](#)). Slika 103 prikazuje slojevitosti podataka unutar GIS-a, koji uključuje različitu strukturu podataka i mogućnost njihova preklapanja za daljnju analizu za određeno područje. Alati za prostornu analizu temeljeni na GIS softveru omogućuju obradu podataka koji obuhvaćaju velike teritorije te interpolaciju u različitim mjerilima, što olakšava daljnju analizu ([Kolosov i dr. 2018](#)).



Slika 103. Geopodaci – slojevitost podataka ([URL 31](#))

7.1. Nacionalna infrastruktura prostornih podataka

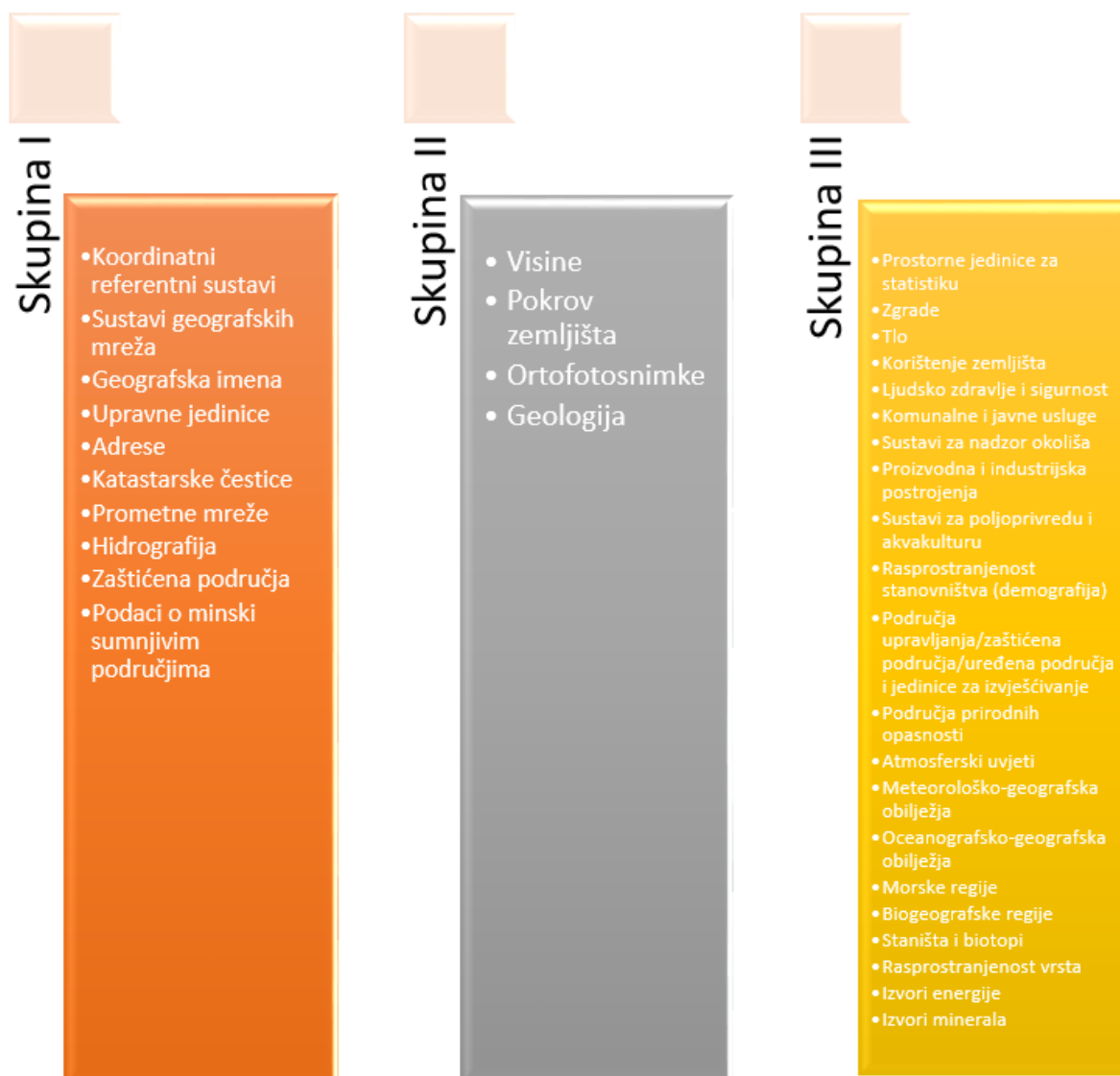
Nacionalna infrastruktura prostornih podataka (u daljnjem tekstu NIPP) je prema čl. 2 Zakona o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka ([Narodne novine 2020c](#)) definirana kao skup tehnologija, mjera, normi, provedbenih pravila, usluga, ljudskih kapaciteta i ostalih čimbenika koji omogućavaju djelotvorno objedinjavanje, upravljanje i održavanje dijeljenja prostornih podataka, u svrhu zadovoljenja potreba na nacionalnoj, kao i na europskoj razini, a koji će biti sastavni dio europske infrastrukture prostornih podataka definirane direktivom INSPIRE.

Europska infrastruktura prostornih podataka (engl. INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe – INSPIRE) je inicijativa pokrenuta s namjerom uspostave infrastrukture prostornih podataka Europske unije, a definirana je direktivom INSPIRE, koju je usvojila Europska komisija s ciljem postavljanja pravnog okvira za uspostavu i djelovanje infrastrukture za prostorno informiranje u Europskoj zajednici ([Direktiva 2007/2/EZ](#)). Direktiva INSPIRE prenijeta je u hrvatsko zakonodavstvo, a kao rezultat proizašao je Zakon o nacionalnoj

infrastrukturi prostornih podataka ([Narodne novine 2013a](#), [2018a](#), [2020c](#)). Njezina je svrha podrška u uspostavi, provedbi i nadzoru te procjena politika i aktivnosti EU-a koje mogu imati izravan ili neizravan utjecaj na okoliš na različitim razinama javnih ovlasti, nacionalnih i lokalnih.

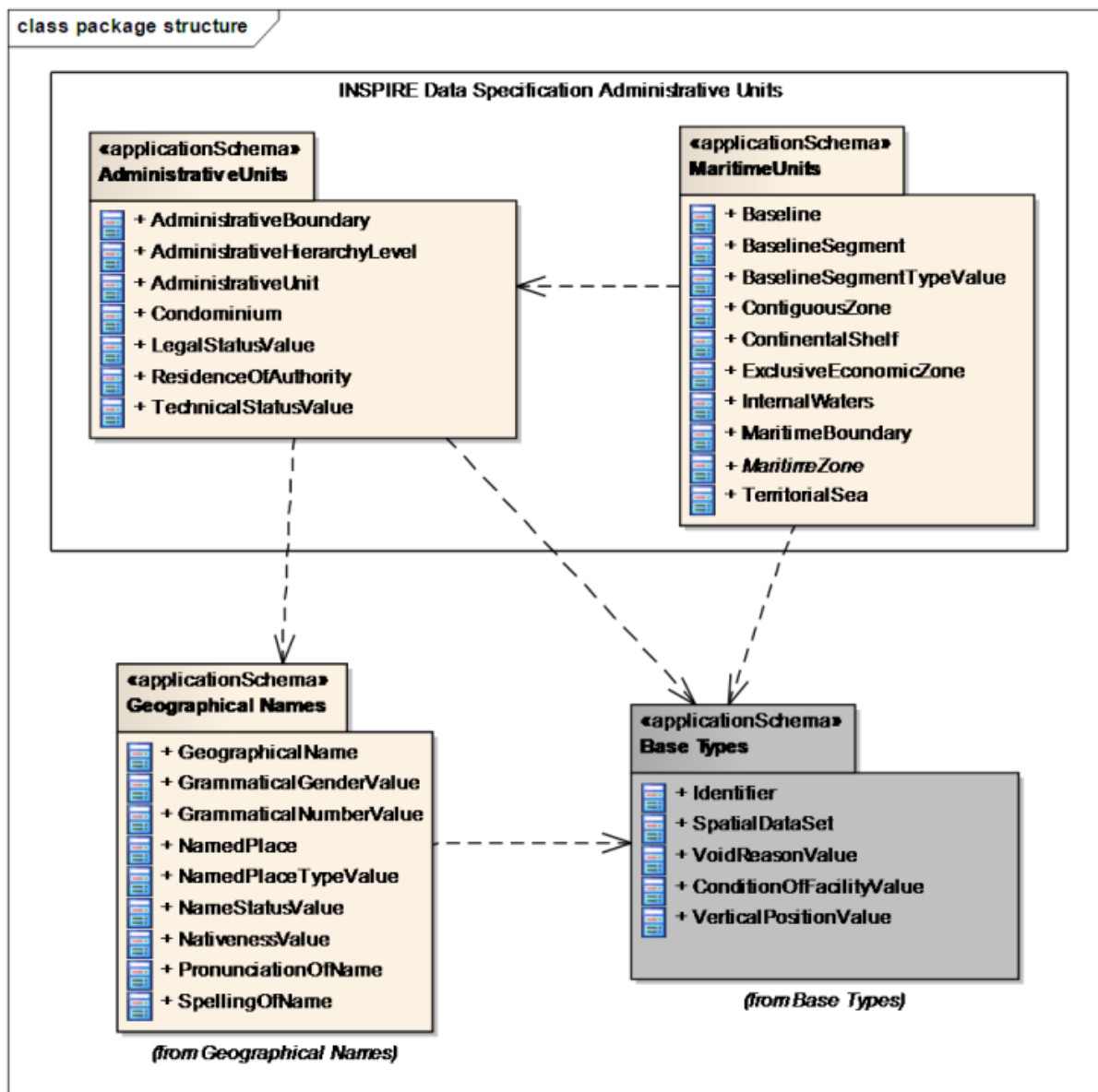
Prema Zakonu o NIPP-u ([Narodne novine 2013a](#), [2018a](#), [2020c](#)), Geoportal NIPP-a definiran je kao „Internetska stranica ili njezin ekvivalent koji omogućava pristup uslugama pronalaženja, pregledavanja, preuzimanja, transformacije, pozivanja i ostalim uslugama podataka NIPP-a“. Direktivom INSPIRE propisane su 34 teme prostornih podataka, dok je Zakonom o NIPP-u definirano 35 tema prostornih podataka. Republika Hrvatska dodatno je definirala temu „podatak o minski sumnjivim područjima“. Prostorni podaci raspoređeni su prema temama, odnosno skupinama I, II i III ([URL 32](#)). Direktiva INSPIRE obrađuje državne granice u tematskoj skupini *Upravne jedinice* koja se nalazi u Skupini I (slika 104).

Prema INSPIRE-u definicija upravnih jedinica je sljedeća: „Upravne jedinice lokalne, regionalne ili nacionalne uprave, koje razdjeljuju područja na kojima države članice imaju i/ili primjenjuju jurisdikcijska prava i koje su razdvojene upravnim granicama“ ([URL 32](#)).



Slika 104. Prostorni podaci raspoređeni prema skupinama direktive INSPIRE (prema [URL 32](#)).

Model podataka teme upravnih jedinica podijeljen je u dvije aplikacijske sheme: upravne jedinice i pomorske jedinice. Slika 105 daje pregled dijagrama klasa upravnih jedinica (AdministrativeUnite), a administrativna granica (AdministrativeBoundary) je odvojena, te predstavlja granice između susjednih jedinica i njihove tehničke i pravne vrijednosti. Obavezna svojstva su identifikator, podaci o državi, administrativna hijerarhijska razina i podaci o geometriji. Podaci se nadopunjuju pravnim i tehničkim statusom granice te informacijama o njezinu životnom ciklusu.

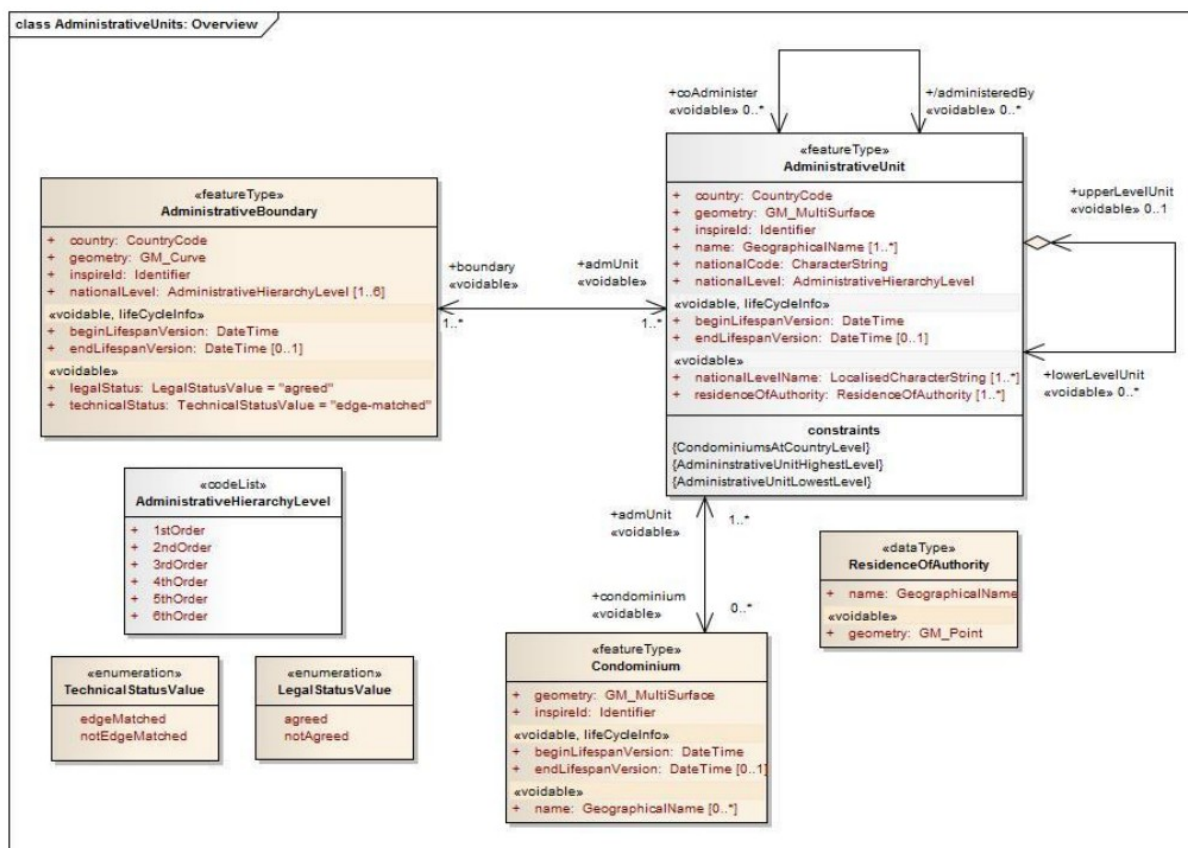


Slika 105. Pregled paketa upravnih jedinica prema INSPIRE-u ([URL 33](#)).

Prema smjernicama INSPIRE-a, moguće je odabrati jedan od dva načina geometrijskog modeliranja prostornih podataka ([URL 33](#)):

- ravninski model (engl. *flat model*) – administrativna granica odnosi se na jednu ili više hijerarhijskih razina razgraničenja te odgovara krivulji između dva povezana čvora. U čvorovima su definirane sve razine hijerarhije administrativnih jedinica na koje se pojedini dio administrativne granice odnosi.

- Višeslojni model (engl. *multi-layer model*) – svaka administrativna granica predstavlja točno jednu administrativnu granicu uspostavljenu na određenoj razini nacionalne administrativne hijerarhijske razine.



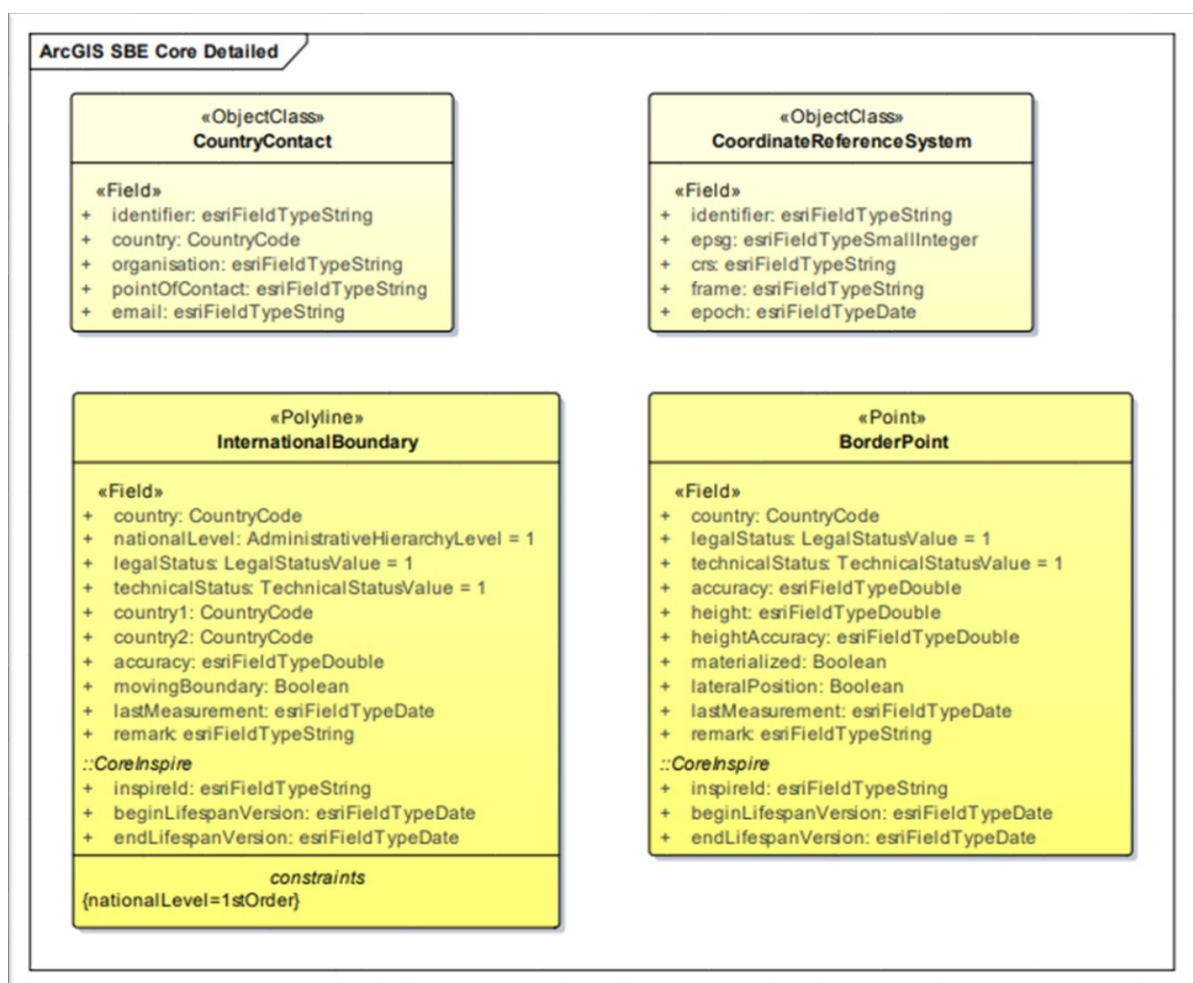
Slika 106. UML dijagram klasa aplikacijske sheme Upravnih jedinica ([URL 33](#)).

7.2. Model podataka SBE

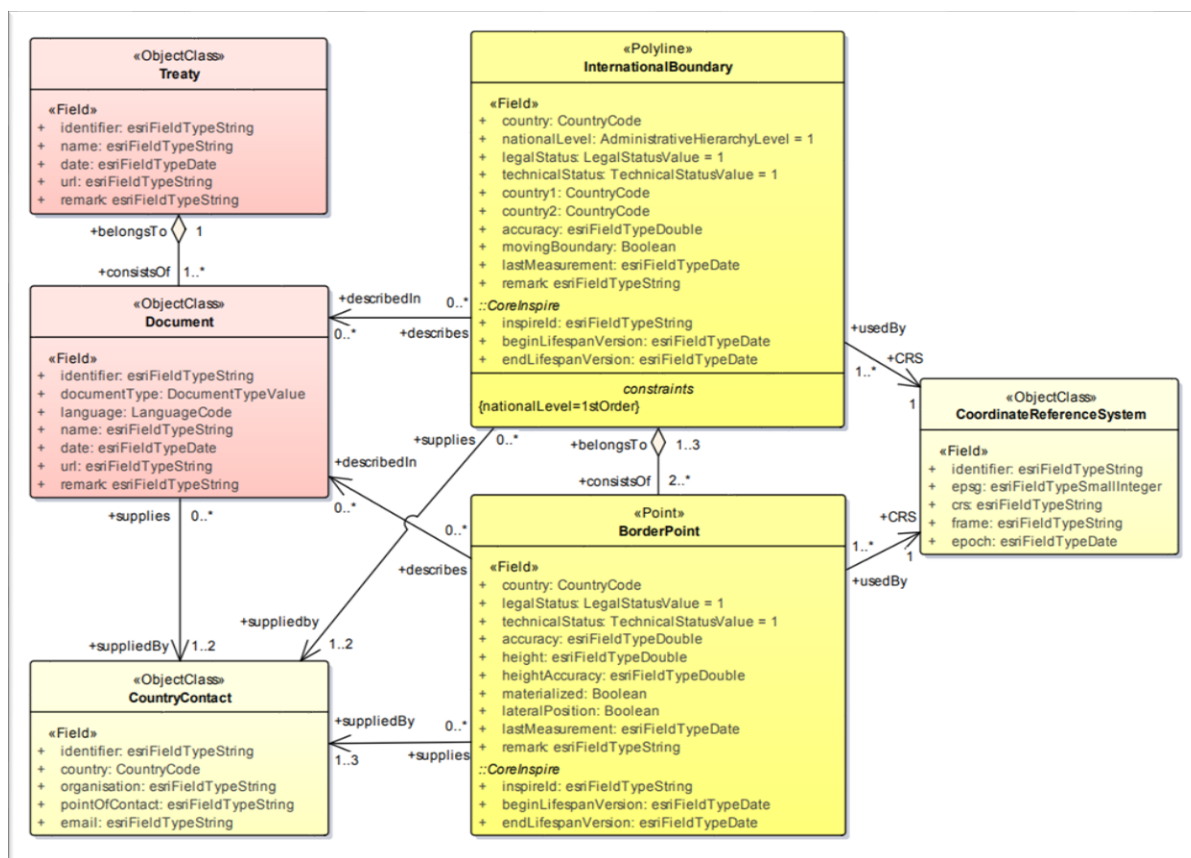
Stručno tijelo EuroGeographics, poznato kao Knowledge Exchange Network (KEN) pod nazivom State Boundaries of Europe – SBE KEN, razvilo je okvir za učinkovitu razmjenu i harmonizaciju podataka o državnim granicama, odnosno SBE model podataka. U ime Republike Hrvatske, Državna geodetska uprava član je SBE KEN-a.

Model podataka SBE nastao je na temelju INSPIRE teme *Upravne jedinice*, odnosno preuzima se definirani prostorni objekt Upravne granice (Administrative Boundary) te nadopunjuje relevantnim atributima i entitetima.

Prema modelu SBE-a predviđena su dva modela podataka, osnovni i prošireni ([URL 34](#)), slika 107 i slika 108. Osnovni model podataka sadrži geometrijske objekte koji prikazuju graničnu crtu i granične točke koje definiraju graničnu crtu, dok prošireni model podataka SBE-a, uz spomenute objekte iz osnovnog modela, sadrži informacije o međunarodnim sporazumima kojima su granice država uređene (ukoliko one postoje), relevantnu graničnu dokumentaciju, informacije o instituciji koja dostavlja podatke te referentnom koordinatnom sustavu.



Slika 107. Osnovni model podataka SBE-a ([URL 34](#)).

Slika 108. Prošireni model podataka SBE-a ([URL 34](#)).

7.3. Geoinformacijski sustav državne granice Republike Hrvatske

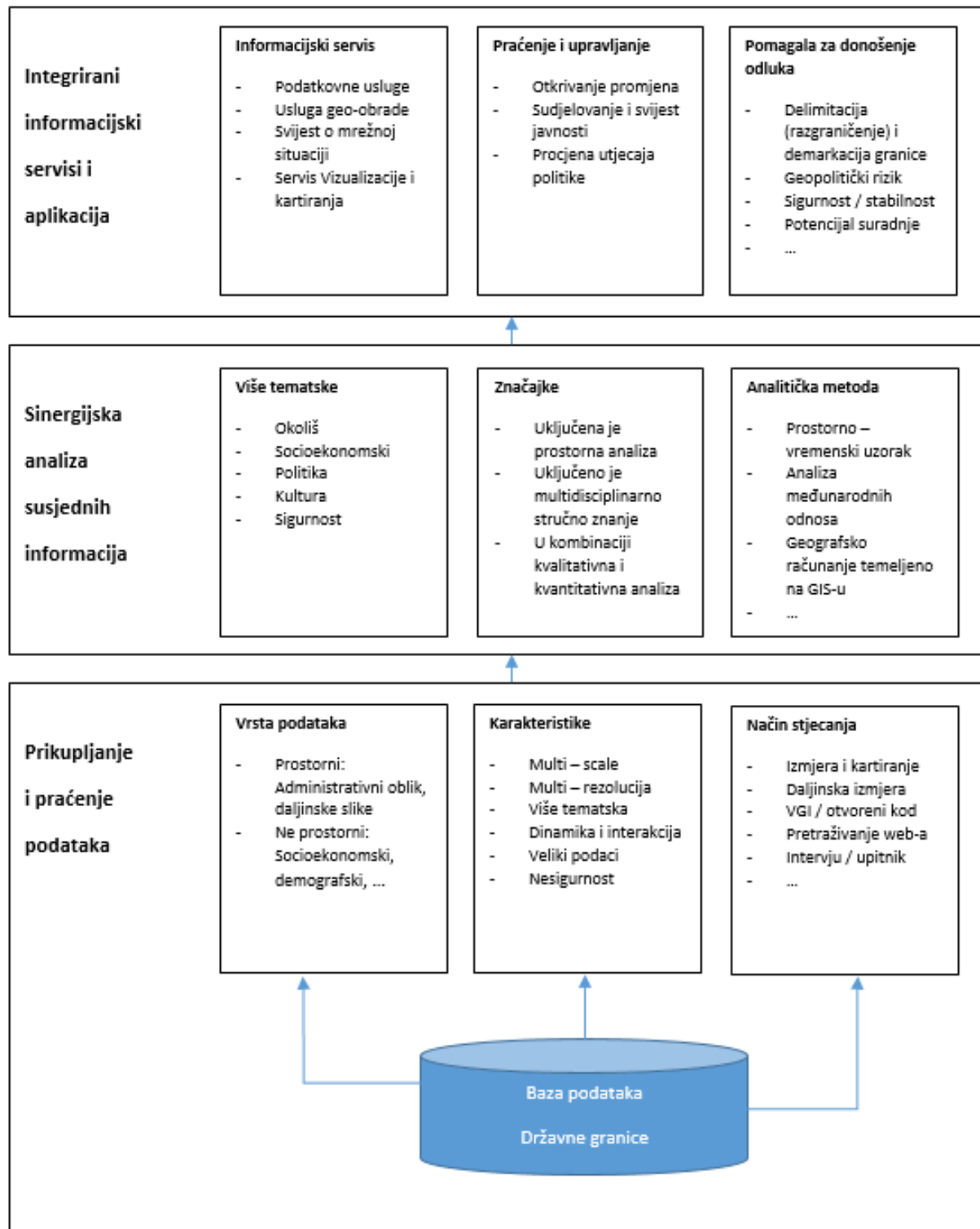
Za potrebe učinkovitijeg vođenja poslova i evidencija državne granice pri nadležnoj ustrojstvenoj jedinici u DGU razvijen je Geoinformacijski sustav državne granice Republike Hrvatske (nadalje: GiSDG). Uspostava GiSDG-a velikim je dijelom sufinancirana od Europskog fonda za regionalni razvoj iz Prioritetne osi 2 – Korištenje informacijske i komunikacijske tehnologije Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. - 2020. godine. Projektom je planirano definirati model podataka, uspostaviti bazu podataka i kreirati aplikativno rješenje s nizom e-usluga i funkcionalnosti koje na brz i efikasan način korisniku pružaju sve relevantne podatke o državnim granicama.

Cilj projekta uspostava je geoinformacijskog sustava državne granice Republike Hrvatske koji će omogućiti pristup svim dokumentima i podacima svim tijelima državne uprave (nadležnim

po osnovi zakona za poslove u vezi s državnom granicom). Time će se postići učinkovitije vođenje evidencije državne granice na kopnu, što će se odraziti na spremnost tijela državne uprave da na odgovarajući način budu uključena u zaokruživanje suvereniteta RH ([URL 35](#)).

Kao i u svakom geoinformacijskom sustavu tako su i u GiSDG-u implementirani osnovni alati i funkcije GIS-a za pohranu, obradu, rukovanje, analiziranje i vizualizaciju vektorskih i rasterskih podataka. Model podataka granične crte i graničnih točaka unutar GiSDG-a izrađen je na temelju modela podataka INSPIRE i SBE, uz prilagodbe koje su smatrane potrebnima radi učinkovitog održavanja prostornih podataka državne granice ([Triplat Horvat i dr. 2022](#)). GiSDG sadrži višeslojni način modeliranja podataka, prikazujući samo podatke državne granice, a ne cijelu administrativnu podjelu upravnih jedinica Republike Hrvatske.

Slika 109 daje primjer koncepta arhitekture sustava baziranog na GIS-u, koji služi u svrhe analiziranja državnih granica.



Slika 109. Primjer arhitekture geo-portala za analize državnih granica ([Chen i dr. 2015](#)).

7.3.1. Funkcionalnosti Geoinformacijskog sustava državne granice

Upotreba geoinformacijskog sustava državne granice trebala bi kao cilj imati bolje upravljanje informacijama i kvalitetniju analizu podataka, brži pristup podacima, analiziranje i vizualizaciju podataka, te unaprijediti tijek donošenja odluka za potrebe državne granice Republike Hrvatske.

Prema [Triplat Horvat i dr. \(2022\)](#) GiSDG-om su predviđene sljedeće mogućnosti:

- evidencija i održavanje prostornih podataka državne granice,
- praćenje promjena nad prostornim podacima državne granice kroz povijest,
- evidencija više varijanti državne granice u slučajevima kada postoje sporovi,
- vezanje dokumentacije uz pojedine dijelove granice,
- izrada standardnih izvještaja vezanih uz državnu granicu.

Model podataka GiSDG-a izrađen je na način da se omogući u svakom trenutku njegovo proširenje, kako bi prema potrebama mogao obuhvati veliki skup različitih ulaznih podataka, te kako bi se efikasno podatke moglo dijeliti s drugim korisnicima. Podijeljen je na četiri funkcionalne cjeline:

- Model podataka granične crte i graničnih točaka – čini središte sustava te je izrađen na temelju modela podataka INSPIRE i SBE uz manje prilagodbe sukladno potrebama sustava.
- Model administrativnog i sigurnosnog modula – kreirano po potrebama prava pristupa informacijama i dijelovima sustava i usluga sukladno odgovarajućem stupnju sigurnosti.
- Model GIS preglednika i podupirućih prostornih podataka – izgrađenost sustava na temeljima standardiziranog proizvoda izvođača iGEO koji omogućava osnovne GIS funkcionalnosti (dodavanje slojeva, uređivanje stabla slojeva, stilizacija i sl.).
- Model podataka poslovnih procesa – realiziranost potpornih poslovnih procesa: opis segmenata granice, evidencija objekata uz granicu, granične opreme i graničnih koridora, evidencija i obrada oštećenja graničnih oznaka, pohrana granične dokumentacije, terenski pregled graničnih entiteta te planiranje izmjera graničnih točaka.

Slika 110 prikazuje sučelje GiSDG-a. Ovisno o stupnju administracije (registrirani i neregistrirani korisnik) ograničen je pristup sustavu, tj. neregistriranim korisnicima putem interaktivne karte dan je uvid o uređenosti i protezanju državne granice, dok je registriranim

korisnicima dostupan niz e-usluga i funkcionalnosti koje pomažu pri razrješavanju granične problematike do standardnih poslova održavanja uređene granice Republike Hrvatske, (vidi slika 111).



Slika 110. Sučelje Geoinformacijskog sustava državne granice Republike Hrvatske (Triplat Horvat i dr. 2022).

Registriranim korisnicima omogućen je rad sa sljedećim modulima: granična crta, objekti uz granicu, podjela granica, dokumentacija, prostorna analiza, izvješća, uzdužni profil te kazalo kategorija, (vidi slika 111).

Registriranim korisnicima omogućen je još niz funkcija od pretraživanja, pohrane, obrade, rukovanja, analiziranja i vizualizacije vektorskih i rasterskih podataka.

U svrhu kvalitetnije pripreme prilikom izrade granične dokumentacije osigurani su moduli Opis granice i Granični sporazum iz kojih se generiraju potrebni podaci (vidljivo na slika 111), dok se sva dokumentacija koja se odnosi na rješavanje graničnih sporova i ona koja je vezana uz redovito održavanje uređene državne granice pohranjuje unutar modula Dokumentacija, te je vezana uz prostorne objekte sustava. Osigurana je i funkcija naziva Terenski zapisnik koja je prvenstveno namijenjena za primjenu na terenu, kada se sustavu ne može pristupiti putem

Interneta, te se po pristupu Internetu sinkroniziraju podaci. Modul prostorna analiza omogućava prostornu analizu nad graničnim crtama i okolnim podacima, omogućava analizu udaljenosti između dviju proizvoljnih točaka na graničnoj crti ili zračnu udaljenost između dviju graničnih točaka.



Slika 111. Sučelje Geoinformacijskog sustava državne granice – registrirani korisnici (Triplat Horvat i dr. 2022).

Slika 112 prikazuje funkcionalnosti modula za prostornu analizu vidljivosti područja, koji se koristi u svrhu zaštite i nadzora pojasa državne granice. Na lijevoj slici prikazano je područje koje je vidljivo s određene točke na granici, pri čemu je udaljenost promatrača postavljena na 1500 m. Na desnoj slici prikazan je segment granične crte koji se može vidjeti s proizvoljne točke promatranja na istoj udaljenosti od 1500 m.

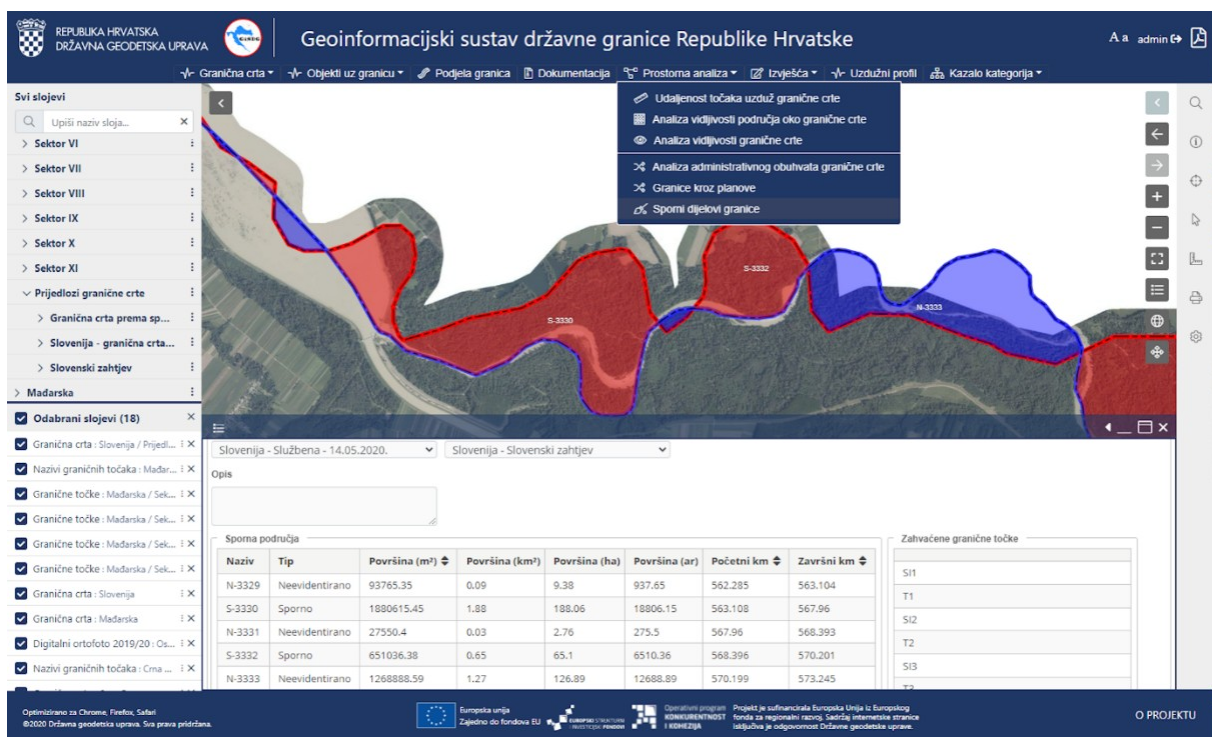
Također, unutar modula Prostorne analize dostupna je funkcionalnost „Sporni dijelovi granice“, koja olakšava rad u postupku pregovora. Ova funkcionalnost omogućuje usporedbu različitih verzija iste granične crte, pri čemu se prikazuju razlike u površinama i položaju, što predstavlja važan alat za identifikaciju i rješavanje potencijalno spornih područja (slika 113).

Sustav omogućuje prikaz uzdužnog profila graničnih crta putem modula „Uzdužni profil“. U okviru tog modula prikazuju se vrijednosti udaljenosti, nadmorske visine točaka granične crte

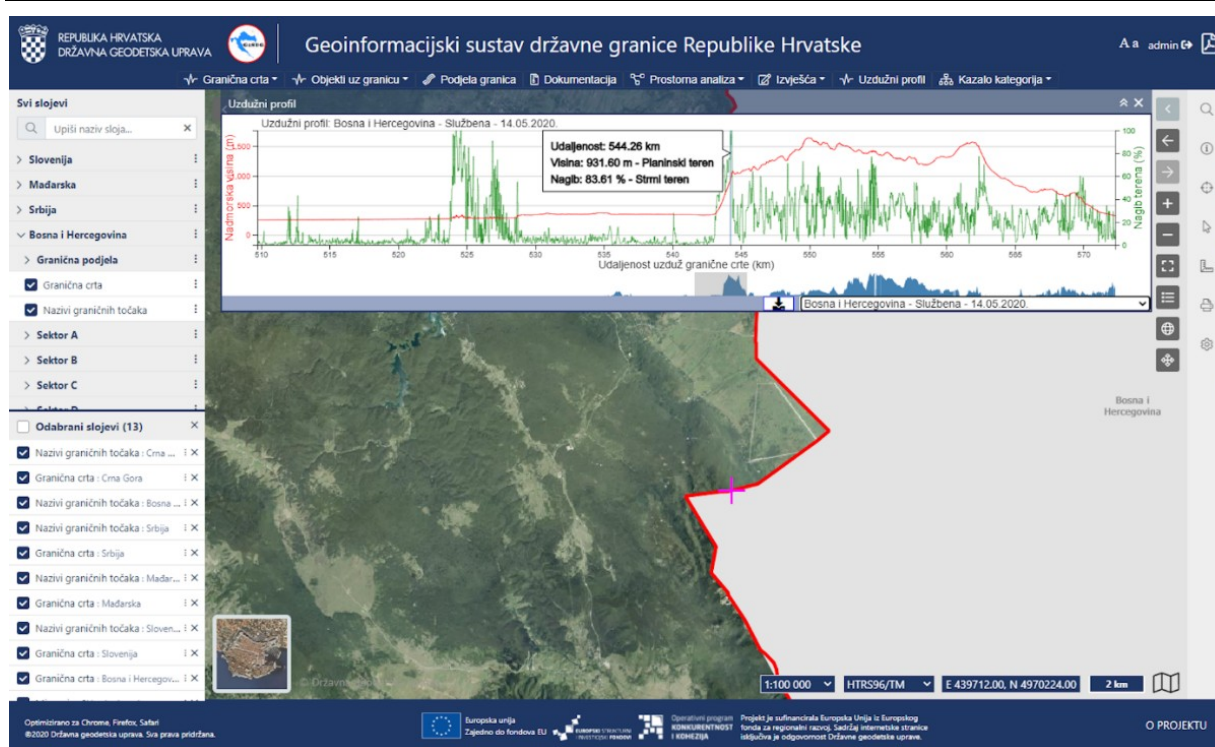
te nagib terena u pojedinim točkama. Riječ je o vrlo važnom alatu koji značajno doprinosi planiranju i provedbi terenskih radova.



Slika 112. Prikaz analiza vidljivosti graničnog područja, oko područja granične crte (lijevo) te analiza vidljivosti granične crte (desno) (Triplat Horvat i dr. 2022).



Slika 113. Analiza Sporni dijelovi granice (Triplat Horvat i dr. 2022).



Slika 114. Uzdužni profil granične crte (Triplat Horvat i dr. 2022).

7.3.2. Prijedlog mogućih nadogradnji Geoinformacijskog sustava državne granice

Za tijela državne uprave koja su po svojim ovlastima dužna biti uključena u poslove državne granice trebalo bi omogućiti pristup, pretraživanje i preuzimanje potrebnih podataka. Bilo bi dobro kada bi postojala i mogućnost unosa podataka od strane korisnika samo za njegove potrebe, u obliku natuknica, iscrtavanja linija, točaka i dr., te mogućnost preklopa različitih vrsta podataka, odnosno više slojeva istovremeno, kao i viđenja istog područja s dva prikaza (slide over) odnosno dvije ili više karata. Prikaz stvarnog svijeta (3D), mogućnost preleta iznad određenog područja, digitalni model reljefa, te arhivski dokumenti, kao npr. materijal iz popisa stanovništva kako iz RH tako i za razdoblja prije neovisnosti RH, bili bi dobri elementi za modernizaciju i nadogradnju sustava.

Za što bolju efikasnost i širenje sustava u sljedećim nadogradnjama definitivno bi trebalo poraditi i na održivosti sustava, odnosno treba osigurati dobru suradnju s ostalim institucijama te osigurati korištenje podataka ostalih javnih institucija i povezivanje s njihovim sustavima, npr. Hrvatske vode, Agencija za zaštitu okoliša, Hrvatske šume (npr. rizici šumskog požara) i

dr., kako bi sustav bio dinamičan i kako bi se njegovim unapređenjem i širenjem dobio stabilan sustav na korist svima, ne samo u svrhu vođenja, rješavanja i upravljanju pitanja državne granice već i za potrebe drugih institucija. Također, nakon uspostave stabilnog informacijskog sustava za efikasniju i bržu komunikaciju sa susjednim državama trebalo bi omogućiti i osigurati komunikaciju kroz sustav, dohvat podataka, mogućnost izrade analiza pojedinih područja, unos stabiliziranih točaka i potvrđivanje kroz sustav, mogućnost arhiviranja dokumenata i sl.

Prednosti tako kreiranog sustava sa svim navedenim nadogradnjama bit će sljedeće:

- brzi pristup informacijama – mogućnost pregleda dokumentacije neovisno o mjestu i vremenu nastanka, brza dostupnost korisniku bez traženja po arhivima, ušteda na vremenu, očuvanje arhivske građe (koja se čuva u analognom obliku na sigurnom mjestu),
- trajno čuvanje arhivske građe, popis arhivske građe, očuvanje povijesnog nasljeđa (očuvanje uslijed elementarnih nepogoda, ratnih razaranja i dr.),
- izrađeni i usvojeni dokumenti vezano za održavanje granice na nacionalnoj razini (pravilnici, priručnici i dr.) te ugovori i sporazumi vezani za održavanje granice sa susjednim državama,
- suradnja i „dijeljenje“ podataka s drugim tijelima (definirano kroz sporazume),
- razina pristupa ovisno o definiranoj korisničkoj grupi, tj. ovisno o ovlaštenjima omogućava se razina pristupa.

7.3.3. Korištenje satelitskih snimaka za granična područja

Satelitske snimke ne samo što omogućuju prostorni prikaz velikog područja, nego prema [Kolosov i dr. \(2018\)](#) pružaju pouzdane informacije o korištenju zemljišta u razlikovanju kultiviranih i neobrađenih zemljišta i između šuma i „golih“ područja.

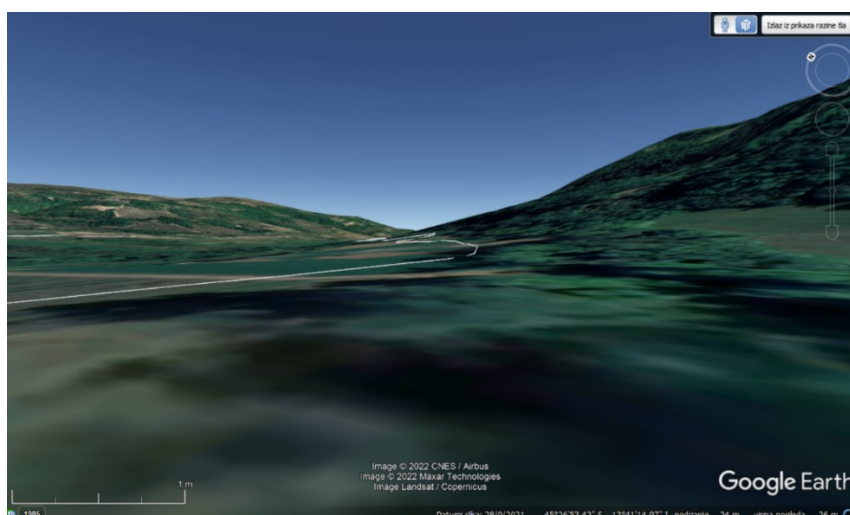
Slika 115 i slika 116 prikazuju korištenje satelitskih snimaka za prikaz graničnog područja sa Slovenijom primjenom programa Google Earth Pro koji omogućuje trodimenzionalni prikaz Zemljine površine primjenom prvenstveno satelitskih snimaka LANDSAT. Navedeni programski paket nudi niz mogućnosti od povijesnog pregleda starijih snimaka čime je omogućena vizualna usporedba u prošlosti, virtualnog trodimenzionalnog prikaza Zemljine

površine čime je omogućen pregled područja kao da se korisnik nalazi na navedenom području, preleti i snimke određenog područja, omogućen je uvoz i izvoz podataka i dr.



Slika 115. Prikaz graničnog područja sa Slovenijom primjenom Google Eartha ([URL 36](#)).

Razlučivost slike (rezolucija) kreće se od 15 m do 15 cm. Za veći dio Zemljine površine Google Earth koristi podatke digitalnog modela visine (prikupljeni u SRTM-iu, vertikalne rezolucije 30 m i horizontalne rezolucije 90 m) čime se stvara dojam trodimenzionalnog terena i na onim područjima gdje su snimke dvodimenzionalne ([URL 36](#)).



Slika 116. Prikaz graničnog područja sa Slovenijom primjenom Google Eartha ([URL 36](#)).

Postoje i drugi web preglednici i softveri koji omogućuju pregled satelitskih snimaka, kao npr. Land Viewer ili Bing Maps. S obzirom na prethodno navedeno, satelitske snimke su dobar izvor podataka za proces razgraničenja između država, a primjer Google Eartha odnosno pojedinih njihovih mogućnosti, trebalo bi uzeti u obzir prilikom nadogradnje Geoinformacijskog sustava za državnu granicu.

Tehnologija proširene stvarnosti (Augmented Reality – AR) omogućuje vizualizaciju elemenata koji nisu fizički prisutni u prostoru, primjerice putem zaslona mobilnih uređaja ili tableta. Na taj način moguće je prikazati podatke vezane uz određenu lokaciju, uključujući one koji se u stvarnosti nalaze ispod ili iznad Zemljine površine. AR tehnologija omogućuje da se ti elementi prikažu na mjestu kojem pripadaju u prostoru, čime podaci postaju interaktivni i dostupni korisniku u stvarnom vremenu. Primjer takve primjene prikazan je na slika 117, gdje su geoprostorni podaci komunalne infrastrukture vizualizirani u stvarnom okruženju. Ista tehnologija može se koristiti za vizualizaciju granične linije na terenu, čime se omogućuje njezin realan i prostorno vjerodostojan prikaz u stvarnom okruženju.



Slika 117. Prikaz geoprostornih podataka u prostoru (URL 37)

8. Zaključak

Republika Hrvatska ima neriješena pitanja sa svim državama s kojima graniči na kopnu osim s Mađarskom s kojom je demarkacija provedena davne 1920. godine. Jedan od razloga odabira ove teme doktorskog rada bio je prikazati utjecaj geodezije kao struke u procesu uređenja državnih granica i rješavanju graničnih sporova. Pri procesu razgraničenja zbog lakšeg detektiranja potencijalnih nedostataka, osnovni dio posla odvija se na terenu, gdje se do pojedinosti utvrđuje tijek granice uključujući demarkaciju i stabilizaciju graničnih točaka. Iz prethodno navedenoga može se zaključiti da terenski rad u velikoj mjeri odrađuju geodetski stručnjaci.

U okviru ovoga doktorskog rada dan je pregled kopnene granice Republike Hrvatske s ostalim državama s kojima ona graniči, a detaljnije je istražena i obrađena granica s Republikom Slovenijom, s kojom su pregovori o granici započeli prije tridesetak godina, raspadom bivše SFRJ, no nažalost ni do danas konačni sporazum između dviju država nije postignut. Identificirane su problematične točke na državnoj granici između Hrvatske i Slovenije te je dan prijedlog njihova rješavanja.

Tijekom istraživanja upotrijebljeni su različiti kartografski prikazi, stare topografske karte i katastarski planovi iz doba Austro-Ugarske Monarhije, podaci katastarskih planova iz razdoblja SFRJ, te današnji prikaz stanja katastarskih planova i ortofoto snimaka. Napravljena je analiza odstupanja granice iz različitih izvora podataka, odnosno analiza lomnih točaka s katastarskih planova dobivenih grafičkom izmjerom, analiza lomnih točaka s katastarskih planova dobivenih numeričkom izmjerom, analiza mjerenih točaka na terenu koje su primijenjene prilikom katastarske izmjere za vrijeme Austro-Ugarske Monarhije, preklop podataka digitalnoga katastarskog plana s podacima o granici dobivenoj na temelju vektorizacije katastarskih planova i dr. Na temelju provedenih istraživanja, korištenjem različitih izvora i provedenih analiza može se zaključiti da su geodetski podaci od iznimne važnosti za definiranje

protezanja granične crte na terenu, jer prikazuju njezino stvarno stanje, a geodetska dokumentacija predstavlja osnovu za izradu dokumentacije o granici.

U slučaju državne granice sa Slovenijom, granica je nastala u različitim povijesnim razdobljima te različitim načinom razgraničenja. U slučaju gdje je granica nastala na osnovi stare dokumentacije Austro-Ugarske Monarhije, katastarske općine mogu se uzeti kao temelj razgraničenja jer su granice katastarskih općina prikazane na nizu službenih vojnih karata Austro-Ugarske Monarhije, topografskih karata mjerila 1:25 000 i 1:75 000 i katastarskim planovima, s čime je dokazana stabilnost granice između dviju država. Treba napomenuti da su se granice katastarskih općina uglavnom bazirale na prirodnim obilježjima, rijekama i planinskim masivima. Isto tako govoreći o ostatku granice, koji je većim dijelom na području Istre, kao temelj razgraničenja uzeta je prirodna granica, tok rijeke Dragonje i etničko razgraničenje na tome području. Teritorijalna nadležnost (upravnih i sudskih tijela) određena je teritorijalnim jedinicama čija je granica opisana u službenim aktima, te tadašnjim katastarskim planovima, a s time potvrđena i opisana granica može se uzeti kao temelj razgraničenja. Treba spomenuti da su se u svrhu prikaza teritorijalnog razgraničenja upotrebljavali podaci popisa stanovništva, odnosno statistički krugovi.

Na primjeru rijeka Mure, Sutle, Save, Kupe, Čabranke i Dragonje uočava se signifikantno meandriranje rijeka tijekom dužeg vremenskog razdoblja što dovodi do toga da korita rijeka više ne prate granicu između susjednih država, što predstavlja probleme lokalnome stanovništvu koje ima posjede s obiju strana rijeke te nisu u mogućnosti efikasno upotrebljavati svoja zemljišta. Po konačnom dogovoru, obje države trebat će provesti izmjeru, označavanje i obilježavanje državne granice, te obnavljanje i održavanje graničnih oznaka.

Važno je da granica na terenu bude jasno označena vidljivim graničnim oznakama, i da se one kontinuirano održavaju, što će omogućiti praćenje državne granice u budućem razdoblju. U procesu razgraničenja dviju država važan parametar trebaju predstavljati potrebe lokalnog stanovništva koje živi uz granicu. Pri tome je nužno uzeti u obzir prirodne promjene u prostoru te ih rješavati na način koji stvara minimalne poteškoće lokalnoj zajednici. Time se mogu izbjeći slučajevi poput područja Sekulića, gdje je dio hrvatskog teritorija odvojen od ostatka

zemlje, ili pojedinih dijelova Istre, gdje je stanovništvo slabije povezano i udaljenije od ruralnih središta, kao i ranije spomenuta područja koja se protežu dolinama rijeka.

Evidencije o mjerenjima treba sustavno pohraniti, tako da se omogući ponovna uspostava granične crte. Treba spomenuti GIS tehnologiju koja se u funkciji državne granice može primijeniti za integraciju različitih skupova podataka, analizu i vizualizaciju, te korisniku može na brz i efikasan način dati sve relevantne podatke, prikazati prednosti i nedostatke koji mogu proizaći iz određenih zaključaka, te može poslužiti kao dobar alat za donošenje odluka pri upravljanju granicom.

Geoinformacijski sustav državne granice u značajnoj mjeri može doprinijeti učinkovitijoj suradnji pri postizanju dogovora o graničnoj crti, kako s Republikom Mađarskom, tako i s ostalim državama s kojima razgraničenje još nije u potpunosti usuglašeno. Kako je već istaknuto, mogućnosti za nadogradnju nesumnjivo postoje, a njihov će se potencijal s razvojem tehnologije dodatno povećavati. Stoga je nužno nastaviti s daljnjim razvojem, umjesto zadržavanja na postojećoj razini. Treba uzeti u obzir i preuzimanje javno dostupnih podataka s drugih dostupnih servisa, npr. ArcanumMap. Isto tako današnjom tehnologijom moguće je granicu, odnosno graničnu crtu prikazati i u 3D prostoru, što može biti od velike važnosti za pogranična područja za potrebe vojske, granične policije, praćenja šuma, vodotoka i sl.

Cilj doktorskog rada bio je ispitati postavljene hipoteze i na temelju istraživačkog rada donijeti odgovarajuće zaključke.

Prva hipoteza:

- Geodetski podaci, a posebice podaci iz katastarskih izmjera mogu poslužiti kao najrelevantniji i ažuran izvor podataka za identifikaciju protezanja granične crte kao osnove pri uređenju državnih granica.

Hipoteza se prihvaća.

U slučaju državne granice sa Slovenijom većina granica je evidentirana i jasno određena i naznačena kroz niz dokumenata i kroz dugo vremensko razdoblje, kako kartografskim prikazima tako i u zapisnicima omeđivanja katastarskih izmjera. Geodetski podaci su od

iznimne važnosti prilikom identifikacije jer prikazuju stanje na terenu. Kada se govori o katastarskim izmjerama, treba napomenuti da prema pravilima struke i nizom pravnih akata jasno je naznačeno da prilikom određivanja trebaju biti prisutne odgovorne osobe iz susjednih katastarskih općina, te potpisuju zapisnike o njezinoj provedbi.

Druga hipoteza:

- Na temelju analize graničnog spora Republike Hrvatske i Republike Slovenije može se dati prijedlog geodetskog doprinosa pri uređenju državnih granica.

Hipoteza se prihvća.

Slučaj Republike Hrvatske i Republike Slovenije kao što je i prethodno navedeno nije izoliran slučaj, budući da se u Svijetu vodi preko stotinu teritorijalnih sporova, od kojih mnogi traju kroz dulje vremensko razdoblje. S obzirom da je već prošlo i više od tridesetak godina od proglašenja neovisnosti Republike Hrvatske i Republike Slovenije realno bi bilo da su granice već usuglašene te da se radi na njihovu održavanju, no nažalost to nije tako. Istraživačkim radom i analizom kroz ovaj doktorski rad pokušalo se što bolje prikazati stanje kakvo je bilo i kakvo je sada, te prikazati kako je do pojedinih slučajeva došlo. Granična crta između Republike Hrvatske i Republike Slovenije dokumentirana je nizom izvora duž cijele svoje duljine. Posebno valja istaknuti katastarske planove, čijim su mjerenjima međe rubnih katastarskih općina, a time i sama granica, bile jasno određene u prostoru te pružaju vjeran prikaz stvarnog stanja na terenu. Geodetski doprinos pri uređenju državnih granica vidljiv je u svim fazama koje prethode postupku demarkacije gdje je on dominantan budući da se u toj fazi označavaju lomne točke granične crte i izrađuje granična dokumentacija koja služi za njezino održavanje. Osim toga, raznorodni kartografski prikazi koji su nastali kroz duže vremensko razdoblje temelj su, uz katastarske planove, za identifikaciju protezanja granične crte. Treba napomenuti i važnost prikaza granične crte kroz vrijeme, jer mnoge „problematične“ točke upravo se lakše mogu razjasniti prateći povijesni tijek zadanog područja.

Treća hipoteza:

- Geodetski model podataka može poslužiti kao osnova za uređenje državnih granica na kopnu Republike Hrvatske.

Hipoteza se prihvća.

Osnova za uređenje državnih granica na kopnu definitivno mora biti temeljena na geodetskom modelu podataka, jer geodetski podaci su temeljna točka procesa razgraničenja. Uz postojanje jasno definiranih pravila, kao što se može vidjeti i na primjerima iz svijeta, gdje su geodetski inženjeri koji se prvenstveno bave tematikom uređenja državne granice dali primjere njihova rješavanja primjenom moderne tehnologije i definiranih pravila struke. Za zajamčenu nepristranost u definiranju granične crte u procesu razgraničenja trebalo bi omogućiti i primjenu neovisne geodetske referentne mreže, tj. da granica ima svoj geodetski datum državne granice, u slučajevima kada susjedne države imaju različite geodetske datume.

Prijedlog za buduća istraživanja

Kao što je već prethodno navedeno geodetska dokumentacija i geodetski podaci od iznimne su važnosti jer čine osnovu za izradu granične dokumentacije i prikazuju njezino stvarno stanje na terenu. Mnoge „problematične“ točke mogu se lakše razjasniti prateći povijesni prikaz određenog područja. Bitnu ulogu u što jednostavnijoj komunikaciji, prijenosu informacija mogao bi odigrati informacijski sustav, pa s time u svezi treba poraditi na proširenju modela podataka u kojem bi se, sustavnim i kronološkim redoslijedom prikupila sva geodetska dokumentacija i podaci geodetskih mjerenja. Pažljivom pohranom, omogućilo bi se lakše razjašnjavanje pojedinih slučajeva, kao i obnova graničnih oznaka u svakom trenutku. Primjena informacijskog sustava u svrhu učinkovitog upravljanja granicama, omogućila bi lakše donošenje odluka, naravno uz oprez kome se dokumentacija i podaci daju na uvid.

S obzirom na analizu usporedbe digitalnoga katastarskog plana s podacima katastarskog plana prije postupka transformacije i homogenizacije koja je napravljena na manjem skupu podataka na području ili neposredno u blizini državne granice sa Slovenijom u okviru ovog doktorskog rada, te dobivenih rezultata koji nisu zanemarivi, predlaže se napraviti detaljniju analizu uzduž cijele granične crte sa Slovenijom. Također, na osnovi dobivenih rezultata usporedbe digitalnoga katastarskog plana i originalnih koordinata iz tahimetrijskih zapisnika predlaže se analiza koordinata računanih na temelju provedenih mjerenja u odnosu na stanje današnjega digitalnoga katastarskog plana.

Iz doktorskog rada vidljiva je i važnost prikupljanja starih planova i karata, na primjeru državne granice sa Slovenijom, gdje je granica nastala u različitim povijesnim razdobljima te različitim načinom razgraničenja. Prikazom granice na starim planovima i kartama dokazana je stabilnost granice između dviju država kroz duže vremensko razdoblje, te se na temelju navedenog predlaže daljnje prikupljanje „povijesne“ dokumentacije.

S obzirom na razvijenost kopnene granice Republike Hrvatske i broj zemalja s kojima ona graniči te činjenice da Republika Hrvatska ima uređene odnose samo s jednom od njih (Mađarska), treba analizirati graničnu crtu i s ostalim državama. Predlaže se detaljnija analiza i obrada podataka graničnog područja s ostalim državama s kojima Republika Hrvatska graniči, identificiranje problematičnih točaka i prijedlog njihovoga rješavanja, uz prateće dokumente s kartografskim prikazima.

Većina susjednih država raspolaže izrađenim katastarskim operatima i danas se oni održavaju u digitalnom obliku. Time se omogućuje jednostavnija usporedba katastarskih podataka kao temelja za identifikaciju nulte verzije granične crte. Na taj način mogu se jasno izdvojiti područja koja odstupaju od obostrano prihvaćenih granica, a koja je potrebno pojedinačno analizirati i rješavati kako bi se smanjila mogućnost nastanka, odnosno izbjegli potencijalni granični sporovi. U tom segmentu moguće su nadogradnje geoinformacijskog sustava razvijenog za potrebe održavanja državnih granica koji je već sada u znatnoj mjeri alat koji može poslužiti za lakše rješavanje graničnih sporova.

Važan element koji određuje točnost karata je i geodetska mreža, te bi bilo poželjno, da za potrebe demarkacije i obilježavanja granica s ostalim državama svaka granica ima geodetski granični datum neovisan o nacionalnim datumima, ukoliko su geodetski datumi u državama koje imaju zajedničku granicu različiti.

S obzirom na broj neriješenih graničnih sporova u svijetu, bilo bi korisno napraviti sveobuhvatno istraživanje graničnih sporova koji su riješeni, bez obzira radi li se o bilateralnom rješavanju graničnog spora, posredstvom treće strane, ili rješavanju graničnog spora pred arbitražnim sudom kako bi se agregirali ključni argumenti bez kojih je teško postići rješenje.

Literatura

Adler, R. (1995): Positioning and Mapping International Land Boundaries, Vol. 2, No. 1, IBRU, University of Durham, U.K.

Adler, R. (2000): Geographical Information in Delimitation Demarcation and Management of International Land Boundaries, Boundary and Territory Briefing, Vol. 3, No. 3, IBRU, University of Durham, U.K.

Adler, R. (2002): Surveyors Role in Delineation and Demarcation of International Land Boundaries, JS20 International Borders, FIG XXII International Congress Washington, D.C., USA.

Al Sayel, M., Lohmann, P. (2008): The use of satellite images in preparations of International boundaries, EARSeL Workshop „Remote Sensing for Developing Countries in Conjunction with GISDECO 08“, Istanbul.

Al Sayel, M., Lohmann, P., Heipke, C. (2009): International Boundary Making – Three Case Studies, ISPRS Archives – Volume XXXVIII-1-4-7/W5, Hannover.

Andrassy, J., Bakotić, B., Vukas, B. (1995): Međunarodno pravo, dio 1. Školska knjiga, Zagreb.

Atlas Slovenije (1986): 109 preglednih kart v merilu 1:50 000 in Slovenija v sliki in besedi, Mladinska knjiga in Geodetski zavod SR Slovenije, Ljubljana.

AUBP (African Union Border Programme) (2013): Delimitation and Demarcation of Boundaries in Africa, General Issues and Case Studies, Commission of the African Union, Department of Peace and Security, Addis Ababa, September 2013.

Babić Sever, E., Grgić, I., Triplat Horvat, M., Zrinjski, M., Šantek, D. (2022): Historical Maps in the Function of Identifying the Border Line, Proceedings, Vol. 2, 8th International Conference on Cartography and GIS, 20–25 June 2022, Nessebar, Bulgaria.

Bognar, A. (2001): Utjecaj prirodno-geografske osnove na razvoj Hrvatsko-slovenske granice, Dela, 16, 61–72.

Brunet-Jailly, E. (2015): Border Disputes – A Global Encyclopedia, ABC-CLIO, LLC, California.

Budimir, I., Grgić, I., Šustić, A. (2015): Evidencija naselja i katastarskih općina u Registru prostornih jedinica, Geodetski list, Vol 69. (92), No. 3, 207–220.

Chen, J., Ge, Y-J., Cheng, Y., Li, R., Cao, Y. (2013): Borderlands Modelling and Understanding with GISS: Challenges and Research Agenda, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL4/W3, 2013, ISPRS/IGU/ICA Joint Workshop on Borderlands Modelling and Understanding for Global Sustainability, 5–6 December 2013, Beijing, China, 15–22.

Chen, J., Li, R., Dong, W., Ge, Y., Liao, H., Cheng, Y. (2015): GIS-Based Borderlands Modeling and Understanding: A Perspective, ISPRS International Journal of Geo-Information, Vol. 4, Issue 2, 661–676.

Convergne, E., Snyder, M. C (2015): Making Maps to Make Peace: Geospatial Technology as a Tool for UN Peacekeeping, International Peacekeeping, 22, 5, 565–586.

Cosquer, G., Hangouët, J. F. (2003): Delimitation of Land and Maritime Boundaries-Geodetic and Geometric Bases, FIG Working Week, Paris.

DGU (2009): Tehničke specifikacije za postupke računanja i podjelu na listove službenih karata i detaljne listove katastarskog plana u kartografskoj projekciji RH, verz. 01, Zagreb.

DGU (2010): Specifikacije za vektorizaciju katastarskih planova, verz. 2.9.4, Zagreb.

Direktiva 2007/2/EZ, Europskog parlamenta i Vijeća od 14. ožujka 2007. o uspostavljanju infrastrukture za prostorne informacije u Europskoj zajednici (INSPIRE) (SL L 108/1, 25.4.2007., posebno izdanje na hrvatskom jeziku, poglavlje 13., svezak 30., str. 270–283).

Dobrovšak, Lj. (2016): Zakonodavna i izvršna vlast u hrvatskim zemljama od 1790. do 1918., Temelji moderne Hrvatske, Hrvatske zemlje u „dugom“ 19. stoljeću, Švoger, V., Turkalj, J. (ur.), Matica Hrvatska, Zagreb, 29–90.

Dujnić, D., Zovko, M. (2022): Katastarski plan nekad i sad, VII. Hrvatski kongres o katastru, Dubrovnik.

Frančula, N. (2004): Kartografske projekcije, interna skripta, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

Frančula, N., Lapaine, M. (2004): Hrvatska geodezija od 1878. do 2003. godine, 1. dio, Geodetski list, 1, 15–34.

Gašperić, P., Perko, D., Zorn, M. (2018): Cartographic presentations of borders on old maps of Slovenia, *Acta Geobalcanica*, Vol. 4, br. 2, 67–76.

Grgić, I. (2014): Veličina, granice i oblik Hrvatske, PowerPoint prezentacija, DGU, Zagreb.

Grgić, I., Jurić, M., Kršulović, D. (2014): Stanje katastra uzduž Hrvatsko-Slovenske granice, Peti hrvatski kongres o katastru s međunarodnim sudjelovanjem, Hrvatsko geodetsko društvo, Zagreb, 141–154.

Grgić, I., Kršulović, D., Varga, F. (2018): Geodetski radovi na hrvatsko-mađarskoj granici u okviru DE-MINE II projekta, 11. Simpozij ovlaštenih inženjera geodezije, Opatija, 38–44.

Grobenski, S. i Jakopović, E. (2018): Nadzor državne granice, Paragraf, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Pravni fakultet Osijek, god. 2, br. 1/2018.

Hensel, P. R., McLaughlin Mitchell, S. (2017): From Territorial Claims to Identify Claims: The Issue Correlates of War (ICOW) Project, Conflict Management and Peace Science, 34 (2), 126–140.

Hettling, J. (2003): The use of Remote Sensing Satellites for Verification in International Law, Space Policy, 19, 33–41.

HGI (2010): Transformacija i homogenizacija digitalnog katastarskog plana – pripremni radovi, tehničko izvješće, Zagreb.

Ibler, V. (1950): Državne granice FNR Jugoslavije. Naša zakonitost, Savez društava pravnika Hrvatske, br. 1-2, 68–83.

Johnson, R. (1999): Negotiating the Dayton Peace Accords through Digital Maps, United States Institute of Peace (USIP) Virtual Diplomacy Report, 25 February.

Jurić, K. (2019): Geografski i meteorološki podatci, Statističke informacije 2019, Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, Zagreb.

Jurić, M. (2011): Sustav zaštite katastarskoga gradiva arhiva mapa za Hrvatsku i Slavoniju nekad i danas, Arh. vjesn. 54, 69–95.

Kagawa, A. (2013): International boundary experiences by the United Nations, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-4/W3, Beijing, China, 149–152.

KolosoV, V., Medvedev, A., Zotova, M. (2018): Comparing the development of border regions with the use of GIS, *Geographia Polonica*, Volume 91, Issue 1, 47–61.

Lapaine, M., Tunjić, I., Frančula, N. (1997): Hrvatski kartografi u doba starih izmjera, *Geodetski list*, 1, 53–71.

Memorial of Croatia (2013): Documentation in the matter of an arbitration under the arbitration agreement between the government of the Republic of Croatia and the government of the Republic of Slovenia signed on 4 November 2009.

Moharić, J., Katić, J., Šustić, A., Šantek, D. (2017): Poboljšanje katastarskih planova grafičke izmjere, *Geodetski list*, 4, 339–360.

Moharić, J., Vorel Jurčević, B., Šustić, A. (2018): Kvaliteta digitalnih katastarskih planova, 11. simpozij ovlaštenih inženjera geodezije, *Zbornik radova, HKOIG*, 123–132.

Narodne novine (1993): Uredba o uredu za granice, *Narodne novine* br. 10, Zagreb.

Narodne novine (1997): Zakon o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj, *Narodne novine* br. 10, Zagreb.

Narodne novine (1999): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, *Narodne novine* br.128, Zagreb.

Narodne novine (2001a): Odluka o osnivanju komisije za granice, *Narodne novine* br. 62, Zagreb.

Narodne novine (2001b): Odluka o osnivanju savjeta za granice, Narodne novine br. 62, Zagreb.

Narodne novine (2004a): Odluka o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske, Narodne novine br. 110, Zagreb.

Narodne novine (2004b): Odluka o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske, Narodne novine br. 117, Zagreb.

Narodne novine (2006): Zakon o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj, narodne novine br. 86, Zagreb.

Narodne novine (2013a): Zakon o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka, Narodne novine br. 56, Zagreb.

Narodne novine (2013b): Zakon o nadzoru državne granice, Narodne novine br. 83, Zagreb.

Narodne novine (2015): Zakon o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj, Narodne novine br. 110, Zagreb.

Narodne novine (2016): Zakon o nadzoru državne granice, Narodne novine br. 27, Zagreb.

Narodne novine (2018a): Zakon o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka, Narodne novine br. 52, Zagreb.

Narodne novine (2018b): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, Narodne novine br. 112, Zagreb.

Narodne novine (2020a): Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja evidencije o državnoj granici, Narodne novine br. 15, Zagreb.

Narodne novine (2020b): Pravilnik o registru prostornih jedinica, Narodne novine br. 37, Zagreb.

Narodne novine (2020c): Zakon o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka, Narodne novine br. 50, Zagreb.

Nunes, M., Sousa, A., Pinto, J., Morgado, A., Costa, F., Cabral, A., Bock, A., Cassama, V. (2015): Geospatial Technologies Applied to International Boundaries – the Case Study of Guinea Bissau, FIG Working Week 2015 From the Wisdom of the Ages to the Challenges of the Modern World, Sofia, Bulgaria.

OSCE (2017): Delimitation and demarcation of state boundaries: challenges and solutions, Austria.

Pinther, M., Robertson, W. A., Shoshany, M., Shrestha, B. N., Srebro, H. (2013): International Boundary Making, FIG Commission 1, Helsinki, Finland, No. 59, 188.

Regan, K., Kaniški, T. (2003): Hrvatski povijesni atlas, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb.

Roić, M., Cetl, V., Matijević, H., Kapović, Z., Mastelić Ivić, S., Ivšić, I. (2002): Prevođenje katastarskih planova izrađenih u Gauss-Krüegerovoj projekciji u digitalni vektorski oblik / postupci i procedure – tehničko izvješće o radovima na projektu, Geodetski fakultet, Zagreb.

Roić, M., Tomić, H., Mađer, M. (2005): Pregled katastarskih podataka, Zbornik radova Trećeg hrvatskog kongresa o katastru, Zagreb, Hrvatsko geodetsko društvo, 421–427.

Roić, M., Paar, R. (2018): 200 godina katastra u Hrvatskoj, VI. hrvatski kongres o katastru, 11.-14.4.2018., Zagreb.

Rudolf, D. (ur.) (2006): Osnove za razgraničenje između Republike Hrvatske i Republike Slovenije ("Plava knjiga"), HAZU, Split.

Savezni zavod za statistiku (1959): Statistički krugovi: stalna mreža statističkih teritorijalnih jedinica, Opseg 106, iz Metodološki materijali, Beograd.

Slukan Altić, M. (2007): Instrukcija za arhivare mapa – Prva arhivistička uputa za specijalizirane arhive, VIA sv. 8–10, Pazin: Državni arhiv u Pazinu, 81–103.

Šugar, D., Zrinjski, M., Rezo, M.(2015): Osnovni geodetski radovi prilikom uspostave pulskog bazisa i određivanja njegove duljine, Geodetski list, 2, 115–138.

Tomaić, T., Altić, M. (2013): Hrvatsko-slovenska granica na rijeci Dragonji, Matica hrvatska, Rijeka.

Triplat Horvat, M., Grgić, I., Kušić, D. (2022): Razvoj Geoinformacijskog sustava državne granice Republike Hrvatske (GiSDG), Kartografija i Geoinformacije, Vol. 21, Izv. br., 148–177.

Vanjskopolitička inicijativa BH (2013): British Embassy Sarajevo, Identifikacija državne granice između BIH i Republike Hrvatske i druga granična pitanja, Sarajevo.

Zrinjski, M., Brković, Đ., Matika, K. (2019): Razvoj i modernizacija GNSS-a, Geodetski list, 73(96), 1, 45–65.

Mrežne adrese

URL 1: Hrvatska enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža,

<https://enciklopedija.hr>, (20.08.2025).

URL 2: Emmanuel Brunet-Jailly, introducing to border studies,

<https://biglobalization.org/seminar-16-dispute-resolutions>, (4.2.2025).

URL 3: Slika postojećih globalnih navigacijskih sustava,

<https://www.mobatime.com/technology/gnss-global-navigation-satellite-system/>,
(24.11.2025).

URL 4: GIS tehnologija u rješavanju slučaja Gvatamale vs. Belize,

http://sites.tufts.edu/gis/files/2013/11/Mullet_David.pdf, (5.11.2025).

URL 5: Ian Allen: “Demarcating the boundary between Cameroon and Nigeria, History in the making “, Journal of the Institution of Civil Engineering Surveyors, Dec/Jan2008, selected articles from 1999 to 2008.,

<http://www.civilengineeringsurveyor.com>, (4.2.2025).

URL 6: Badinterova komisija,

https://hr.wikipedia.org/wiki/Badinterova_komisija, (20.08.2025).

URL 7: Zbirka zemljovida i atlasa NSK, Karte i planovi 20. stoljeća – Karta Banovine Hrvatske i Nezavisne Države Hrvatske,

<https://digitalna.nsk.hr/>, (30.3.2025).

URL 8: Matica hrvatska – Hrvatska revija 3, 2017 – Hrvatske granice nakon Drugoga svjetskog rata 1945–1956.,

<https://www.matica.hr/>, (30.3.2025).

URL 9: Trigonometrijska mreža I. reda 1948. godine,

https://fgg-web.fgg.uni-lj.si/~mkuhar/Pouk/DetIzmera/gradivo/12-Det_Izmera_dell-geod_mreze.pdf, (20.3.2025).

URL 10: Digitalni katastar, folije s predavanja, Roić, 2002.,

<https://www2.geof.unizg.hr/~vcetl/dk.pdf>, (18.11.2025).

URL 11: Sveučilište Eötvös Loránd – Vojno topografske karte iz 1910. godine,

lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/topo/3felmeres.htm, (20.3.2025).

URL 12: Arcanum Maps – internetski portal povijesnih karata,

<https://maps.arcanum.com/en/>, (1.03.2025).

URL 13: ARHiNET – Arhiv mapa za Hrvatsku i Slavoniju (fond),

https://arhinet.arhiv.hr/details.aspx?ItemId=1_5308, (4.2.2025).

URL 14: Prikaz granice na topografskoj karti Federativne Narodne Republike Jugoslavije u mjerilu 1 : 50 000,

<https://kartevgi.hismus.hr/karte/sekcije-topografskih-karata-federativne-narodne-republike-jugoslavije-u-mjerilu-1-50-000/>, (25.9.2025).

URL 15: Geodetski planinarski portal, Trigonometrijske točke I. reda,

<https://geopp.planinarski-portal.org/>, (1.4.2025).

URL 16: Katastar.hr,

<https://www.katastar.hr>, (pristupljeno 15.6.2022.; stranica više nije dostupna).

URL 17: Pобољшanje katastarskih planova grafičke izmjere (homogenizacija)

<https://dgu.gov.hr/vijesti/poboljsanje-katastarskih-planova-graficke-izmjere-homogenizacija-zavrsno-izvjesce-o-provedenom-projektu/5514>, (23.2.2025).

URL 18: Skenirani original patenta br. 162/1817. Einführung eines neuen Grundsteuer

Systems. Franz des I. politische Gesetze und Verordnungen für die Österreichischen, Böhmischen und Galizischen Erbländer. Wien, 1819. 391–398.

www.geodetski-vestnik.com/images/Zakon_o_zemljiskem_davku-Franc_I_1817-skenogram.pdf, (23.11.2025).

URL 19: Katastarski i mjernički naputak iz 1820. godine (Katastral-Vermessungs-Instruktion 1820),

<http://www.bev.gv.at>, (4.11.2025).

URL 20: Kotari u Istri 1910. godine,

https://hr.wikipedia.org/wiki/Markgrofovija_Istra, (23.3.2025).

URL 21: Službeni list Istarskog okružnog narodnog odbora,

<https://www.sistory.si/11686/31432>, (1.11.2025).

URL 22: Odluka o proglašenju Zakona o potvrđivanju (ratifikaciji) sporazuma između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije o osnivanju i nadležnosti zajedničkih tijela za identificiranje i označavanje državne granice,

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/međunarodni/full/1994_04_3_12.html, (23.11.2025).

- URL 23: Narodni odbor kotara Buje, razdoblje 1945. - 1955.,
<https://hais.arhiv.hr/HDA/trazilica/stvaratelj/5a861942-6c43-4427-817a-897bbe1b2fab>, (19.2.2025).
- URL 24: Granice u Istri u razdoblju od 1866. do 1954.,
<https://www.istrianet.org/istria/cartography/vintage/index.htm>, (1.3.2025).
- URL 25: Mjesni odbor Buje,
<https://buje.hr/mjesni-odbori-sastav-u-mandatu-2019-2023/>, (20.3.2025).
- URL 26: Presuda Arbitražnog suda,
<https://pcacases.com/web/sendAttach/2172>, (29.6.2025).
- URL 27: Publikacija vezano za popis stanovništva SFRJ,
https://www.stat.si/publikacije/popisi/1948/1948_T_MET.pdf, (5.4.2025).
- URL 28: Portal Državnog zavoda za statistiku GeoSTAT_RH,
<https://geostat.dzs.hr>, (1.4.2025).
- URL 29: Sporazum o arbitraži između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije,
https://www.assidmer.net/doc/Arbitration_Agreement_Croatia_Slovenia.pdf,
(4.2.2025).
- URL 30: Legend of cadastral plans of the 19th century,
<https://www.arcanum.com/media/uploads/mapire/legend/cadastral.pdf>, (23.11.2025).
- URL 31: WCO (wcoomd.org), potencijalna uporaba geopodataka za upravljanje granicama,
<https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-89/potential-uses-of-geodata-for-border-management/>, (1.4.2025).

- URL 32: Opis tema prostornih podataka NIPP-a skupina I, II i III Zakona o NIPP-u, radna verzija 1.2,
<https://www.nipp.hr/UserDocsImages/dokumenti/>, (4.2.2025).
- URL 33: INSPIRE Data Specification on Administrative Units – Technical Guidelines,
<https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/au>, (1.2.2025).
- URL 34: State Boundaries of Europe (SBE) Data Model specification and technical description (v5.4, Nov 2018, pdf),
<https://eurogeographics.org/knowledge-exchange/sbe-ken/sbe-ken-documents/>, (1.2.2025).
- URL 35: Osnovne informacije o projektu GiSDG-a,
https://dgu.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Djelokrug/EU%20projekti/web%20DGU%20obavijest_GiSDG.pdf, (18.2.2025).
- URL 36: Google Earth,
https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Earth, (8.4.2025).
- URL 37: Visualizing Data with Location-Based Augmented Reality,
<https://www.safe.com/blog/2020/09/visualizing-data-location-based-augmented-reality/>, (8.6.2025).

Životopis

Elizabeta Babić Sever rođena je u Zagrebu 4.veljače.1983. godine. Udata je i ima dvije djevojčice. Završila je osnovnu školu „Cvjetno naselje“, a srednjoškolsko obrazovanje nastavila je u IX. općoj gimnaziji u Zagrebu. Godine 2001. upisuje Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, gdje je 27. veljače 2009. godine uspješno obranila diplomski rad pod naslovom „Aksijalna analiza centra Zagreba sa Space Syntax-om“ te stekla zvanje diplomirane inženjerke geodezije.

Nakon fakulteta zapošljava se u Hrvatskom geodetskom institutu gdje do 2010. godine radi u Odsjeku za fotogrametriju i daljinska istraživanja na poslovima kontrole kvalitete nad izvođenjem radova iz područja fotogrametrije. Nakon ukidanja Hrvatskog geodetskog instituta te pripajanja Državnoj geodetskoj upravi postaje njen zaposlenik, gdje nastavlja raditi na prijašnjim navedenim poslovima u Sektoru za topografski izmjeru i državne karte. Od 2012. godine radi u Sektoru za katastarski sustav na poslovima pripreme podataka i procesa u okviru migracije katastarskih podataka u ZIS, administracija DGU FME Servera te izrada pojedinih procedura za podršku katastarskim uredima u svakodnevnom radu. Od 2017.godine radi na mjestu voditeljice Odjela za katastar zgrada na poslovima uspostave registra zgrada za područje Republike Hrvatske (projekt „Uspostava e-registra zgrada“). U rujnu 2023. dolazi na mjesto voditeljice Službe za EU fondove i međunarodnu suradnju, a u studenom 2023. preuzima funkciju voditeljice Službe za registar zgrada.

Tijekom svoje karijere objavila je niz znanstvenih i stručnih radova te sudjelovala na domaćim i međunarodnim skupovima. Kao doktorandica, objavila je izvorni znanstveni članak u međunarodno referiranom časopisu Geodetski list (lipanj 2023.), prezentirala rad na 8. međunarodnoj konferenciji Kartografije i GIS-a (Nessebar, lipanj 2022.), koji je objavljen u zborniku radova te održala izlaganje na 5. međunarodnom doktorskom seminaru iz područja geodezije i geoinformatike (Zagreb, prosinac 2021.).

U slobodno vrijeme voli čitati, boraviti u prirodi i provoditi sa svojom obitelji. Od stranih jezika govori i piše engleski i slovenski jezik, a služi se njemačkim i talijanskim jezikom.