

Kloštar-Ivanički sistem

Veliki dio NR Hrvatske ima planove (mape) u *Kloštar-Ivaničkom sistemu*. Premjer je izvršen grafički na osnovu triangulacije u kojoj je točka I. reda Kloštar-Ivanić uzeta za koordinatni početak. Po toj prvoj točki čitav sistem dobio je svoj naziv.

Preturajući danas po tim starim zapisnicima i računanjima, koja su vršena pred skoro 100 godina, može se naići na mnogo interesantnih podataka. Tako se može vidjeti, da su ti radovi izvršeni sa takvom točnošću i brzinom, da se izvršiocima mora dati puno priznanje. Poslove je uglavnom izvodio poznati geodetski stručnjak prošloga stoljeća *Franc Horský*. Svi podaci uvedeni su pažljivo, a položajni opisi točaka, skice i karte triangulacijske mreže su majstorski — gotovo umjetnički — ukrašeni. Najblaže rečeno, vidi se da su to radili majstori svoga zanata. Prava je šteta, da mi danas ne raspolažemo sa cijelim tim elaboratom, tako da iz podataka, koji su se sačuvali, ne možemo zaključiti na koji je način ta mreža izjednačena. Ne može se dokučiti odakle je uzeta osnovna strana triangulacije i najzad nemoguće je na prvi pogled vidjeti, da li su računanja vršena smatrajući površinu Zemlje nekom zakrivljenom površinom ili ravninom. Gotovo je sigurno da sami izvršioци ovih radova nijesu o tome ostavili nikakva vidnoga traga. Tako *prof. Marek*, koji je neposredni nasljednik *Horskoga* u izvođenju ovih radova, pregledavajući ove radove ostavlja u elaboratu primjedbu koja glasi:

»Radi toga, što *Direkcija triangulacijsko-računskog biroa* nije nigdje spomenula postupak pri radovima na triangulaciji u Hrvatskoj i Slavoniji, potpisani je istraživao i našao, da je u računanje uzet južni smjer *Ivanić-toranj—Sv. Martin*, koji iznosi $123^{\circ} 22' 59,2''$.

Među papirima *Horskog* nađen je stari list papira, gdje je izvršen ovaj račun. Tu se je počelo od točke *Ivanić-opservatorija*, čija je geografska širina dobivena opažanjem i iznosi $45^{\circ} 44' 32,67''$, a dužina izvedena od *Beča* je $34^{\circ} 04' 49,67''$. Azimut *Ivanić-opservatorija—Sv. Martin toranj* dobiven je opažanjem i iznosi $123^{\circ} 00' 41,98''$.

(Dalje se navode računanja sa tog lista papira, koja ovdje izostavljamo, a njih čitaoci mogu naći u *Geod. listu* god. 1947. br. 1—2, u članku *prof. dr. ing. Nikole Čubranića*). I zatim nastavlja:

»Po ovom obračunu nađena je dužina i širina *Ivanić-tornja* kako slijedi:

dužina $34^{\circ} 05' 10,61''$

širina $45^{\circ} 44' 18,90''$

i azimut na *Sv. Martin* $123^{\circ} 22' 59,24''$

Osiijek 31. oktobar 1868.

Marek

Iz ove primjedbe *prof. Mareka* vidimo, da već u njegovo doba nije bilo nikakva opisa, kako su ovi radovi izvođeni.

Medutim, zahvaljujući ovoj zabilješci *prof. Mareka*, vidi se kako su dobivene geografske koordinate za početnu tačku i azimut za prvu stranu triangulacije. Ne vidi se samo otkuda je *Horský* došao do dužine svoje osnovne

strane Ivanić-toranj—Sv. Martin, čiji logaritam iznosi 3,956 8946, ako je dužina strane izražena u bečkim hvatima. Zabuna postaje tim veća što Horsky, na susjednoj stranici ovog elaborata iza ove zabilješke prof. Mareka, uvodi u osnovna računanja drugu vrijednost za dužinu te strane, čiji logaritam iznosi 3,956 8719. Razlika između ovih dužina iznosi 0,474 hv ili 0,899 m. Otkuda ta razlika teško je nešto pouzdano reći, iako bi se tu moglo dati nekoliko objašnjenja, ali koja ne bi bila dovoljno pouzdana i sigurna. Lako je zaključiti da je odgovor na ovo kao i na ostala pitanja koja se ovdje postavljaju, danas mnogo teže dati, nego pred skoro 100 godina. A i u to doba prof. Marek nije na njih mogao odgovoriti, barem ne u cijelosti.

Još je teže sa pitanjem projekcije Kloštar-Ivaničkog sistema. Kod razmatranja ovog pitanja do najveće neizvjesnosti dovode stari pravilnici t. zv. »Napatci«, Tako u »Napatku za provedbu zemaljske katastralne izmjere, Dio I. od 1906. godine na str. 31. stoji:

E. GLAVNE TRIANGULARNE MREŽE UGARSKE DRŽAVE

§ 17

... u svrhu katastralne izmjere Ugarske države razvijene mreže, mogu se podijeliti u dvije glavne skupine.

U prvu skupinu spadaju u godinama 1853—1863 razvite glavne mreže, koje se mogu pod skupni naziv »Stara glavna mreža« uzeti. U ovoj su skupini nužna izjednačenja obavljena temeljem pokusnog načina, a kod računanja koordinata nije površina zemaljske kruglje prenašana na ravnju plohu; stoga su dakle međusobne udaljenosti točaka glavne mreže sferične udaljenosti, dočim površine, polag načela površinu pridržavajuće projekcije, pružaju približno prave površine.

U drugu skupinu spadaju počam od god. 1863. razvite glavne mreže koje se mogu skupno pod naziv »Nova glavna mreža« uzeti. U ovu skupinu spadaju, na temelju načela najmanjih kvadrata, načinom točnog računanja izjednačene glavne mreže, a koordinate točka računane su na projekcionalnu ravninu polag načela kut pridržavajućeg stereografičkog načina.

Eto, što stoji doslovno u unaprijed citiranom Napatku.

Kako je mreža I. reda Ivaničkog sistema rađena u vremenskom intervalu od 1853. do 1863. god., slijedi da ona spada u I. skupinu, pa prema onom, što je napred citirano za ovu skupinu, moglo bi se doći do ovakvog zaključka, bar što se tiče projekcije kod ovog sistema: da se radi o nekoj ekvivalentnoj projekciji. Pored ovoga vidimo da je Zemlja smatrana kuglom i da je izjednačenje izvršeno nekom približnom metodom.

Međutim, iz elaborata računanja Ivaničkog sistema na prvi se pogled može vidjeti da je izjednačenje izvršeno na ravnini, jer su trokutevi zatvarani na 180° , a ne na $180^{\circ} + \varepsilon$, gdje je ε sferni exces.

Kod druge skupine već se spominje izjednačenje mreže po metodi najmanjih kvadrata i stereografska projekcija i tu ne može biti nikakove dvojbe. Ipak je potrebno napomenuti, da se vrlo često čuje i u današnjim našim stručnim krugovima, da je Ivanički sistem u stereografskoj projekciji. Ispitivanja, vršena i u tome pravcu, nisu mogla potvrditi ovu pretpostavku.

U istome Napatku na str. 37. stoji:

F. RAZLIČITE SKUPINE TRIANGULARNIH MREŽA

§ 20

Stara glavna mreža dijeli se na više potskupina i to:

- a) na prekodunavsku glavnu mrežu;
 - b) na gornju — ugarsku glavnu mrežu;
 - c) na mrežu u kraljevinama Hrvatskoj i Slavoniji na području, koje je u prijašnje doba pod građanskom upravom bilo, sa koordinatama protegnutim na meridijan, koji prolazi preko tornja ivaničkog samostana;
 - d) na mreže područja bivše Hrvatsko-Slavonske vojne krajine i t. d.
- U slijedećem paragrafu stoji između ostalog i ovo:

§ 21

Hrvatsko-Slavonske glavne mreže razvite su priključkom na stranice prekodunavske glavne mreže.

Početna točka koordinatnog sistema, jest toranj crkve ivaničkog samostana.

Ovo je saopćenje vrlo važno, jer odatle doznajemo da je Horský prvú stranu Ivanić-toranj—Sv. Martin, uzeo iz stare prekodunavske mreže. Nažalost, sa tim podacima ne raspolaže Arhiv mapa i nije nikada raspologao. To se nalazi negdje u Beču ili Budimpešti.

Kao što vidimo, još uvijek ostaje otvoreno pitanje projekcije Kloštar—Ivaničkog sistema.

No, i to pitanje, koje bi se prosto skinulo sa dnevnog reda da su nam sačuvani svi podaci računanja triangulacije ovoga sistema, znatno osvetljuje profesor Marek (dakle ono isto lice koje je stavilo onu pribilježku u elaboratu ove triangulacije) u svojoj knjizi:

Technische Anleitung zur Ausführung der trigonometrischen Operationen des Katasters.

Tako na strani 143 stoji: Svaka pojedina zemlja Austrougarske države imala je svoj koordinatni sistem, i to zbog toga, da bi se kod katastarskog snimanja moglo predpostavljati da je triangulacijska mreža u ravnini, a da bi pri tome razlike, zbog zanemarivanja sfernog ili sferoidnog oblika Zemlje, bile što manje.

Tako je u to doba bilo deset koordinatnih sistema, koje ćemo zbog historiske važnosti navesti.

1) Za donju Austriju, Šleziju i Dalmaciju, uzet je koordinatni sistem čija je glavna točka toranj crkve Sv. Stefana u Beču, čije su geografske koordinate

$$\varphi = 48^{\circ} 12' 32,75''$$

$$\lambda = 34^{\circ} 02' 21,60''$$

2) Za Gornju Austriju i Češku koordinatni sistem ima za svoj početak točku Gusterberg kod Kremsmünstera čije su koordinate

$$\varphi = 48^{\circ} 02' 20,50''$$

$$\lambda = 31^{\circ} 48' 09,17''$$

3) Štajerska ima za koordinatni početak točku Schükelberg čiji je položaj određen koordinatama

$$\varphi = 47^{\circ} 11' 56,36''$$

$$\lambda = 33^{\circ} 07' 54,49''$$

4) Kärthen, Kranjska, Görz, Kusteland i Istra imaju za koordinatni početak točku Krimberg (Krim) čije su koordinate

$$\varphi = 45^{\circ} 55' 44,51''$$

$$\lambda = 32^{\circ} 08' 13,25''$$

5) Tirol i Vorarlberg imaju kao izhodišnu točku svog sistema južni toranj župne crkve u Innsbrucku, koji ima ove koordinate

$$\varphi = 47^{\circ} 16' 14,10''$$

$$\lambda = 29^{\circ} 03' 25,90''$$

6) Galicija ima za koordinatni početak točku Lövenberg (Sandberg) čiji je geografski položaj određen koordinatama

$$\varphi = 49^{\circ} 50' 56,00''$$

$$\lambda = 41^{\circ} 42' 33,00''$$

7) Bukovina za koordinatni početak ima točku zapadnu točku bazisa kod Radauza čije su koordinate

$$\varphi = 48^{\circ} 08' 08,46''$$

$$\lambda = 43^{\circ} 33' 22,97''$$

8) Ugarska ima za koordinatni početak istočni toranj negdašnje zvijezdar-nice na Blocksbergu (Gellerthegey) u Budimpešti, čije su koordinate izvedene od bečke zvijezdarnice i iznose:

$$\varphi = 47^{\circ} 29' 15,97''$$

$$\lambda = 36^{\circ} 42' 51,57''$$

9) Siebenbürgen imaju kao ishodišnu točku sistema opservatoriju kod Hermannstata čije su koordinate

$$\varphi = 45^{\circ} 50' 25,430''$$

$$\lambda = 41^{\circ} 46' 32,713''$$

10) Hrvatska i Slavonija i Oblast sremska imaju koordinarni sistem čija je ishodišna točka toranj u Kloštar-Ivaniću, čije su koordinate

$$\varphi = 45^{\circ} 44' 21,25''$$

$$\lambda = 34^{\circ} 05' 09,16''$$

Kod svih ovih zemalja i koordinatnih početaka površina Zemlje smatrana je ravninom. Docije se ipak došlo do uvjerenja, da se zbog velikog proteza-nja Ugarske triangulacijske mreže, Zemlju treba smatrati sfernom. A da bi se olakšalo računanje sferne kutove je potrebno pomoću stereografske projekcije proicirati u ravninu, koja dira Zemlju u Budimpeštanskom koordinatnom početku.

Prema ovim navodima prof. Mareka izlazi da je triangulacijska mreža Kloštar-Ivaničkog sistema bez projekcije, odnosno da je sračunata smatrajući površinu Zemlje ravninom. U prilog ovoj tvrdnji (koja je suprotna onoj iz napred citiranog Naputka), mogu se navesti dokazi koje možemo izvući i iz ovih krnjih podataka elaborata ovoga sistema.

Tako tragajući u Arhivu mapa u Zagrebu za početnom stranom Ivanićtoranj—Sv. Martin, naišao sam na popis koordinata točaka (svega jedan list), koji je stariji od mreže Ivaničkog sistema. To je popis koordinata koje šalje Ured za triangulaciju u Beču gradišćanskoj regimenti za snimanje područja njenog komandovanja. Iz tih koordinata sračunate su dužine strana između identičnih točaka Ivaničkog i ovog starijeg sistema. Rezultati tih računanja vide se u ovoj tablici:

Strana	Dužina u hvatima		Razlika	Razlika na 1000 hv
	Ivanički sistem	Triangulacija iz 1853		
Kučerina-Petrov Vrh	16.883,593	16.882,745	+ 0,848	0,0502
Kučerina-Brezovo Polje	10.029,787	10.029,083	+ 0,704	0,0702
Brezovo Polje-Petrov Vrh	11.822,244	11.821,675	+ 0,569	0,0481
Brezovo Polje-Papuk	13.704,819	13.704,132	+ 0,687	0,0428
Brezovo Polje-Maksimov Hrast	11.299,423	11.298,897	+ 0,526	0,0466
Maksimov Hrast-Papuk	14.172,172	14.171,476	+ 0,696	0,0491
Maksimov Hrast-Kapovac	16.518,157	16.517,324	+ 0,833	0,0504
Petrov Vrh-Papuk	12.520,029	12.519,486	+ 0,543	0,0434
Papuk-Kapovac	10.287,814	10.287,159	+ 0,659	0,0637

Iz ove tablice vidimo, da su razlike gotovo konstantne. Uvijek su pozitivne, a kreću se oko 0,04—0,05 hv na svakih 1000 hv. Kako koordinate točaka, koje su sračunate prije 1853. godine, nisu sračunate sigurno u nekoj projekciji, onda sa velikom sigurnošću možemo tvrditi da i točke sračunate u Ivaničkom sistemu nisu u nijednoj projekciji. Samo, ako bi se radilo o dvije iste projekcije sa zajedničkim centrom projekcije, mogle bi nastupiti ovakve konstantne razlike u dužinama strana kao što je slučaj kod ovih točaka.

Do ovako određenog zaključka ne dolazimo posmatrajući razlike između dužina strana Kloštar-Ivaničkog sistema i strana naše nove triangulacije. Razlike između dužina strana ovih dviju triangulacija date su u ovoj tablici:

Strana	Dužina		Razlika u metrima
	Ivanički sistem	Besselov elipsoid	
Kloštar-Ivanić-Sv. Martin	17.173,960	17.171,970	+ 1,990
Kloštar-Ivanić-Oborova	14.327,275	14.325,724	+ 1,551
Kloštar-Ivanić-Vel. Gorica	26.832,770	26.829,612	+ 3,158
Kloštar-Ivanić-Lupoglav	8.689,480	8.687,938	+ 1,542
Sv. Martin-Oborovo	16.032,047	16.030,407	+ 1,640
Vel. Gorica-Sćitarjevo	7.256,139	7.256,080	+ 1,059
Brezovo Polja-Kučerina	19.021,766	19.021,289	+ 0,477
Brezovo polje-Maksimov Hrast	21.430,808	21.429,130	+ 1,678
Maksimov Hrast-Papuk	26.877,964	26.877,241	+ 0,723
Kapovac-Papuk	19.511,050	19.510,633	+ 0,417
Tuhobić-Bijela Lasica	25.945,982	25.945,690	+ 0,292
Tuhobić-Skrad	23.891,200	23.890,903	+ 0,397
Tuhobić-Neternjak	18.137,413	18.134,307	+ 3,106

Premda su razlike između dužina istih strana u ovim triangulacijama uvijek istog preznaka, ipak kod njih postoji prilična neravnomjernost. Kod strana između točaka I reda ta je razlika u očekivanim i pravilnim granicama. Ali već kod točaka II reda nastaju razlike, koje se mogu tumačiti samo razlikama u točnosti triangulacija, ili nesigurnošću identiteta. Tako, ako pogledamo stranu Kloštar-Ivanić—Velika Gorica, teško je reći odkuda razlika od 3,158 m. Ta razlika mogla je nastupiti samo zbog raznih točnosti triangulacija, jer identičnost točaka ne dolazi u pitanje, pošto su obe točke tornjevi crkava koje i danas postoje. Isti je slučaj i sa stranom Tuhobić—Neternjak, kod koje izgleda da je položaj točke Neternjak prilično nesiguran.

I baš zbog nedosljednosti i nezakonitosti ovih razlika, kako u bližem okolišu koordinatnog početka tako i na kraju ovoga sistema, može se zaključiti da nema ovdje nekog zakonskog prelaza sa elipsoida ili kugle na ravninu, nego su te razlike nastupile usljed raznih točnosti navedenih triangulacija.

Iz postupka računanja, koji se donekle vidi u elaboratu Kloštar-Ivaničkog sistema, očividno je:

1) *Da su kod izjednačenja mreže trokutevi zatvarani na 180°;*

2) *Sva su računanja vršena po pravilima trigonometrije u ravnini i nigdje nije vršena redukcija strana i pravaca;*

3) *Azimuti strana smatraju se smjernim kutevima, a o konvergenciji meridijana nema ni traga.*

Imajući sve ovo u vidu slobodno se može reći, da su točke Kloštar-Ivaničkog sistema sračunate smatrajući Zemlju ravninom, dakle bez neke projekcije.

Na koncu bi bilo korisno pogledati, na koji bi se način mogle transformirati koordinate točaka Ivaničkog sistema u naš novi državni koordinatni sistem t. j. u Gauss-Krügerovu projekciju i obratno.

To pitanje važno je za naše praktičare koji još uvijek imaju posla sa starijim mapama, koje su, kao što smo napred rekli, izrađene u Kloštar-Ivaničkom sistemu.

Za transformaciju koordinata danas postoji vrlo mnogo načina. Sa naše strane mogli bi preporučiti afinu transformaciju, koja je detaljno prikazana u Geodetskom listu 4—9 od 1952. godine.* Pridržavajući se oznaka koje su uzete u naprijed citiranom članku, formule za transformaciju iz jednog koordinatnog sistema u drugi glase:

$$\begin{aligned} y'_n &= y'_o + a_1(y_n - y_o) + b_1(x_n - x_o) \\ x'_n &= x'_o + a_2(y_n - y_o) + b_2(x_n - x_o) \end{aligned}$$

Gdje su:

y'_n i x'_n ... koordinate bilo koje točke u koordinatnom sistemu u koji se žele točke transformirati;

y_n i x_n ... koordinate iste te točke u zadanom koordinatnom sistemu;

y_o i x_o ... koordinate pomoćne točke u zadanom koordinatnom sistemu, za koju uzimamo najmanju koordinatu zaokruženu na jednu hiljadu cijelih jedinica mjere u kojoj su izražene koordinate;

* Berenov: Afina transformacija. — Geod. list br. 4—9, 1952., str. 113.

y'_o i x'_o ... koordinate pomoćne točke u koordinatnom sistemu u koji se žele transformirati koordinate točaka;

a_1, a_2, b_1 i b_2 koeficijenti koji se računaju po ovim formulama:

$$a_1 = \frac{(x_2 - x_4)(y_1 - y_3) - (x_1 - x_3)(y_2 - y_4)}{(x_2 - x_4)(y_1 - y_3) - (x_1 - x_3)(y_2 - y_4)}$$

$$b_1 = \frac{(y_1 - y_3)(y_2 - y_4) - (y_2 - y_4)(y_1 - y_3)}{(x_2 - x_4)(y_1 - y_3) - (x_1 - x_3)(y_2 - y_4)}$$

$$a_2 = \frac{(x_2 - x_4)(y_1 - y_3) - (x_1 - x_3)(y_2 - y_4)}{(x_2 - x_4)(y_1 - y_3) - (x_1 - x_3)(y_2 - y_4)}$$

$$b_2 = \frac{(y_1 - y_3)(x_2 - x_4) - (y_2 - y_4)(x_1 - x_3)}{(x_2 - x_4)(y_1 - y_3) - (x_1 - x_3)(y_2 - y_4)}$$

Ove formule napisali smo u ovom obliku pretpostavljajući, da se transformacija vrši pomoću četiri točke, čije su koordinate poznate u oba sistema. Taj slučaj se najčešće primjenjuje, a ima tu prednost da se dobiju s kontrolom koeficijenti i pomoćne koordinate y'_o i x'_o .

Da bi smo olakšali transformaciju našim stručnjacima u praksi, dajemo vrijednosti ovih koeficijenata koji će dati relativno dobre rezultate za bliže točke oko Kloštar-Ivanića. Ako se možemo zadovoljiti točnošću koordinata oko $\pm 0,80$ m, tada ovi koeficijenti vrijede za područje čitave NR Hrvatske.

Uz prednje uvjete vrijednosti ovih koeficijenata su:

$$\begin{aligned} a_1 &= -1,896\ 3566 & a_2 &= -0,033\ 6588 \\ b_1 &= +0,033\ 6909 & b_2 &= -1,896\ 3736. \end{aligned}$$

Ovi koeficijenti vrijede kad se radi o transformaciji koordinata točaka iz Kloštar-Ivaničkog sistema u naš novi državni sistem (Gauss-Krügerova projekcija).

Koordinate pomoćne točke u koordinatnom sistemu u koji želimo transformirati koordinate točaka računamo po formulama:

$$\begin{aligned} y'_o &= y'_n - a_1(y_n - y_o) - b_1(x_n - x_o) \\ x'_o &= x'_n - a_2(y_n - y_o) - b_2(x_n - x_o) \end{aligned}$$

U ovim formulama sve su oznake poznate i imaju isto značenje kao i u predhodnim slučajevima.

Da bi smo dobili približnu sliku o razlikama između koordinata točaka sračunatih u našoj novoj mreži u Gauss-Krügerovoj projekciji, i koordinata transformiranih iz Ivaničkog sistema u tu istu projekciju, navodimo razlike između tako dobivenih koordinata za nekoliko točaka između Zagreba i Kloštar-Ivanića:

Lupoglav	- 39 cm	+ 57 cm
Nard	+ 32 cm	+ 12 cm
Šćitarjevo	+ 33 cm	+ 22 cm
Bregi	+ 11 cm	+ 1 cm
Resnik	- 29 cm	- 31 cm
Sv. Klara	- 33 cm	- 32 cm
Odra	- 5 cm	+ 5 cm

Potrebno je napomenuti da bi ove razlike bile sigurno ravnomjernije i manje, da su računate pomoću koeficijenata a_1 , a_2 , b_1 i b_2 , koje bi dobili kao najvjerojatnije vrijednosti iz nekoliko parova točaka, odnosno iz nekoliko četverokuta u kojima bi imali koordinate uglova (vrhova;) u oba sistema.

Da spomenemo još nešto o korištenju točaka Ivaničkog sistema pri vršenju naših sadašnjih premjeravanja. Pri tome moramo ukratko navesti, sa čime se danas raspolaže od podataka toga sistema. Postoje karte te mreže, tako zvani temeljni listovi. Za točke I., II., i III. reda, postoji popis koordinata, a za točke IV. reda, postoje djelomično popisi, a za većinu točaka možemo sa temeljnih listova očitati koordinate, gdje su one ispisane do na 0,1 hv. Postoje mape i na mapama su, kao što je poznato, opet te točke. Pomoću ovih podataka uspostavljanje točaka na terenu, s dovoljnom tačnošću nije teško, bez obzira jesu li one bile stabilizovane kamenim stupovima ili ne. Prema tome je velika šteta, što se te točke svih redova nisu zadržale i u našoj novoj mreži. Razumije se, gdje je to bilo ikako moguće.

Te bi se točke mogle vrlo dobro koristiti za fotogrametrijska snimanja sitnijih mjerila, a pogotovo u slučaju kad se orijentacione (vezne) točke ne stabiliziraju na terenu kao što je to danas slučaj, a što se ne može nikako odobriti ni preporučiti. Točke Ivaničkog sistema naročito bi se mogle upotrebiti pri lokalnim fotogrametriskim snimanjima, gdje bi radovi na izvođenju triangulacije nižih redova tražili mnogo truda i vremena.

Pri svakom ovom konkretnom slučaju trebalo bi razmotriti, kako bi se mogao Ivanički sistem iskoristiti.

LE SYSTÈME KLOŠTAR—IVANIĆ

L' ancienne mensuration cadastrale en R. P. Croitie était effectuée par la méthode graphique au système cartographique appelé système Kloštar-Ivanić.

Kloštar-Ivanić est un point trigonométrique de I. ordre. La triangulation a été effectuée entre 1853 et 1863 et l'on ignore complètement de quelle manière et sur quelle projection elle a été calculée. On a longtemps eru que c'était la projection stéréographique qui dans ce cas avait été appliquée.

D'après la documentation qu'il est procurée aux archives des plans de Zagreb et après le recherches personnelles, l'auteur a conclu que le système Kloštar-Ivanić n'était aucune projection. La triangulation pour cet region a été calculée directement sur la plaine.