

UDK 528:744
Stručni članak

Crtež u geodeziji

Stanislav FRANGJEŠ, Jelena BEBAN-BRKIĆ, Miljenko LAPAINE –
Zagreb*

SAŽETAK. U okviru priprema za izložbu "Crtež u znanosti" prikupljen je i stručno obrađen veći broj izložaka za tematsku cjelinu "Crtež u geodeziji". U ovome je radu prikazano 11 izložaka koji su bili izabrani za tu izložbu i izloženi u Muzeju Mimare u Zagrebu od 12. do 20. listopada 1998. Za svaki se izložak daje njegov naslov na hrvatskom i engleskom jeziku, ime autora, mjesto i godina izrade, vrsta, tehnika izrade i veličina, mjesto čuvanja, stručni opis, literatura, ime i prezime autora kataloške jedinice te skanirana i umanjena slika.

Ključne riječi: crtež, znanost, geodezija, karta

1. Uvod

Projekt *Crtež u znanosti* sastojao se od istoimene izložbe, knjige i znanstvenoga skupa. Bio je to ponajprije kulturni događaj u našoj sredini koji je povezoao znanost, umjetnost i obrazovanje.

Osnovni razlog pokretanja projekta *Crtež u znanosti* bila je želja za osnaživanjem univerzalnosti crteža kao vizualnog medija u znanstvenim istraživanjima, obrazovanju učenika i studenata te u vizualnim komunikacijama općenito.

Na projektu *Crtež u znanosti* sudjelovalo je 40 znanstvenih institucija – fakulteta, odnosno instituta – s kojih se aktivno uključilo u rad više od 100 znanstvenika.

Za izložbu je bilo prikupljeno ukupno gotovo 500 izložaka. Na žalost, zbog relativno malog prostora u atriju Muzeja Mimare u Zagrebu, mogla je biti izložena samo četvrtina prikupljenog gradiva. Konačni izbor napravio je mr.sc. Mario Beusan, koji je sveukupno gledajući napravio čudo, jer je u iznimno kratkom vremenu postavio prema svim procjenama vrlo lijepu izložbu, izloživši pod staklima i u vitrinama ono najvrjednije i najljepše.

* Dr.sc. Stanislav Frangješ, mr.sc. Jelena Beban-Brkić, doc.dr.sc. Miljenko Lapaine, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Kačićeva 26, 10000 Zagreb.

Tematske cjeline izložbe *Crtež u znanosti* (abecednim redom):

1. Arhitektura
2. Botanika
3. Etnologija i antropologija
4. Farmacija
5. Geodezija
6. Geologija
7. Geometrija
8. Glagoljska paleografija
9. Kartografija
10. Kemija
11. Kriminalistika
12. Leksikografija i enciklopedistika
13. Medicina
14. Meteorologija
15. Mikrobiologija
16. Oceanografija
17. Pedologija
18. Povijest umjetnosti
19. Seizmologija
20. Sveučilišni udžbenik
21. Šumarstvo
22. Tekstilna tehnologija
23. Transdisciplinarno područje
24. Veterinarstvo
25. Zlatni rez.

2. Crtež u geodeziji

Geodezija je jedno od polja tehničkih znanosti, koje se dijeli na četiri grane:

- primijenjenu geodeziju
- pomorsku, satelitsku i fizikalnu geodeziju
- fotogrametriju
- kartografiju (Narodne novine 1997).

U svakoj od tih grana geodezije crtež je u određenom obliku bio prisutan u prošlosti, prisutan je danas, a bit će nužan oblik vizualizacije i u budućnosti.

Već su se tijekom povijesti neki istaknuti i svestrani znanstvenici i umjetnici bavili rješavanjem određenih geodetskih problema i pri tim istraživanjima i dokazivanjima primjenjivali crteže. Tako se u Hrvatskoj ističu Herman Dalmatin (oko 1110 – poslije 1143), Martin Rota Kolunić (1532–1582/83), Natale Bonifacio (1538–1592), Vicko Volčić (1563–1607), Ivan Klobučarić (1570–1605), Stjepan Glavač (1627–1680), Ferdinand Konščak (1703–1759), Ruđer Bošković (1711–1787) i drugi. Također su istaknuti geodetski udžbenici koji sadrže mnoštvo prigodnih crteža, kao npr. udžbenici Martina Sabolovića (1775), Vjekoslava Kőröškenjija (1874), Franje Kružića (1897, 1911), Vinka Hlavinke (1911) i drugih.

U primijenjenoj geodeziji crtež je zastupljen terenskim skicama izmjere detalja ortogonalnom i polarnom metodom, iscrtanim detaljnim listovima, katastarskim planovima, planovima prije i poslije uređenja zemljišta. Grafička izmjera bila je izvođena s pomoću geodetskog stola, a rezultat je bio topografski plan iscrtan rukom. Danas se katastarski planovi izrađuju iz digitalne baze podataka, a iscrtavaju se s pomoću računala i plotera.

Geodetski stručnjaci ponekad u svojem radu moraju određivati astronomske koordinate stajališta i smjer prema nekim točkama na Zemljinoj površini. Crtež se osim toga primjenjuje i za izražavanje u planetarnoj kartografiji, odnosno za prikaz planeta.

Crtež se u fotogrametriji, kao umjetnosti, znanosti i tehnologiji dobivanja pouzdanih kvantitativnih informacija o fizičkim objektima i okolišu procesom zabilježbe, mjerenja i interpretacije fotografskih slika i scena elektromagnetskog zračenja dobivenih senzorskim sustavima, primjenjuje za potrebe vizualne transformacije crteža spomenika i pročelja zgrada, te za iscrtavanje katastarskih planova i karata iscrtanih na temelju zračnog snimanja te satelitskih snimaka.

Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu studenti se već na početku studija susreću s kolegijem *Geodetsko crtanje*.

3. Opis izložaka iz tematske cjeline *Crtež u geodeziji*

Izložba *Crtež u znanosti* održana je u Muzeju Mimare u Zagrebu, 12–20. listopada 1998. Izložbom se željelo pokazati koliko su crtež i općenito likovni izražaj važni u znanosti te poduprijeti napore da se likovnoj izobrazbi vrati ono mjesto u hrvatskom osnovnom i srednjem obrazovanju koje joj pripada.

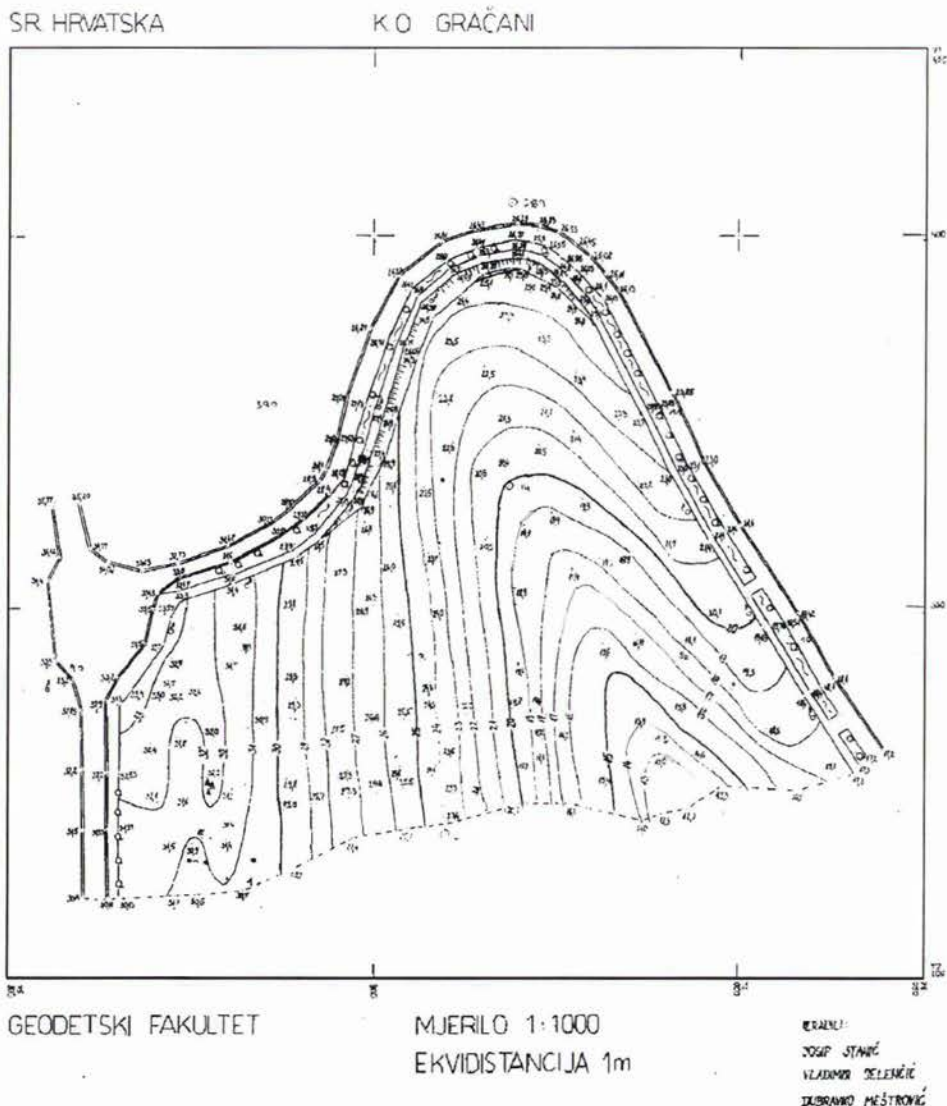
Slijedi pregled izložaka koji su na izložbi predstavljali geodeziju.

Objašnjenje opisa pojedinih izložaka

1. Naslov izložka
2. Naslov izložka na engleskom jeziku
3. Autor, mjesto i godina izrade
4. Vrsta, tehnika izrade i veličina izložka
5. Mjesto čuvanja
6. Stručni opis
7. Literatura
8. Ime i prezime autora kataloške jedinice

1. **Plan K.o. Gračani** (slika 1)
2. Cadastral map of Cadastral Municipality Gračani
3. Studenti: Josip Stanić, Vladimir Jelenčić, Dubravko Meštrović, Zagreb, 1984.
4. Studentski rad crtan rukom na temelju grafičke izmjere, 34 × 34 cm
5. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zavod za kartografiju
6. Grafička izmjera izvođena je s pomoću geodetskog stola, a rezultat je bio topografski plan crtan rukom. Glavna je karakteristika grafičke izmjere da se plan ili karta izrađuje na terenu usporedno s potrebnim mjerenjima. Horizontalni

kutovi ne iskazuju se brojčanim vrijednostima, već se kartiraju grafički. Odatle i ime tog metodi koja se još naziva i topografskom izmjerom. Geodetski stručnjak koji izvodi takvu izmjeru naziva se topografom. On postavlja nad geodetsku točku stativ na kojem je učvršćena drvena ploča s pomoću glave stativa, što sve zajedno čini mjernički ili geodetski stol. Na ploči se nalazi podloga po kojoj se crta, obično je to papir. Na papiru su kartirane, u određenom mjerilu, već poznate geodetske točke, čije su koordinate određene brojčano i koje su kartirane prije izlaska na teren. Pošto je geodetski stručnjak postavio stol nad jednu od tih toča-



Slika 1. - Plan K.o. Gračani, grafička izmjera, studentski rad

ka, pomiče ploču oko vertikalne osi dok se pravci ka susjednim točkama na ploči ne poklope s odgovarajućim pravcima u prirodi. To je orijentiranje ploče. Potom topograf određuje nove točke koje su mu potrebne za izradu plana ili karte. To su detaljne točke koje se snimaju polarno ili presijecanjem naprijed. Nakon što je kartirano nekoliko točaka, stručnjak crta situaciju, interpolira i izvlači slojnice, sve u olovci. Na taj se način nastavlja rad sve dok nije snimljen sav teren oko točke. Definitivno crtanje tuševima propisanih boja obavlja se u uredu. Da bi se isključile zabune, a imale potrebne kontrole i olakšalo konačno crtanje tuševima u boji, vode se i pomoćni crteži na prozirnom papiru koji se nazivaju oleatama.

7. Krajziger 1962.

8. Stanislav Frangėš

1. **Detaljna skica izmjere zemljišta polarnom metodom (tahimetrija)**
(slika 2)

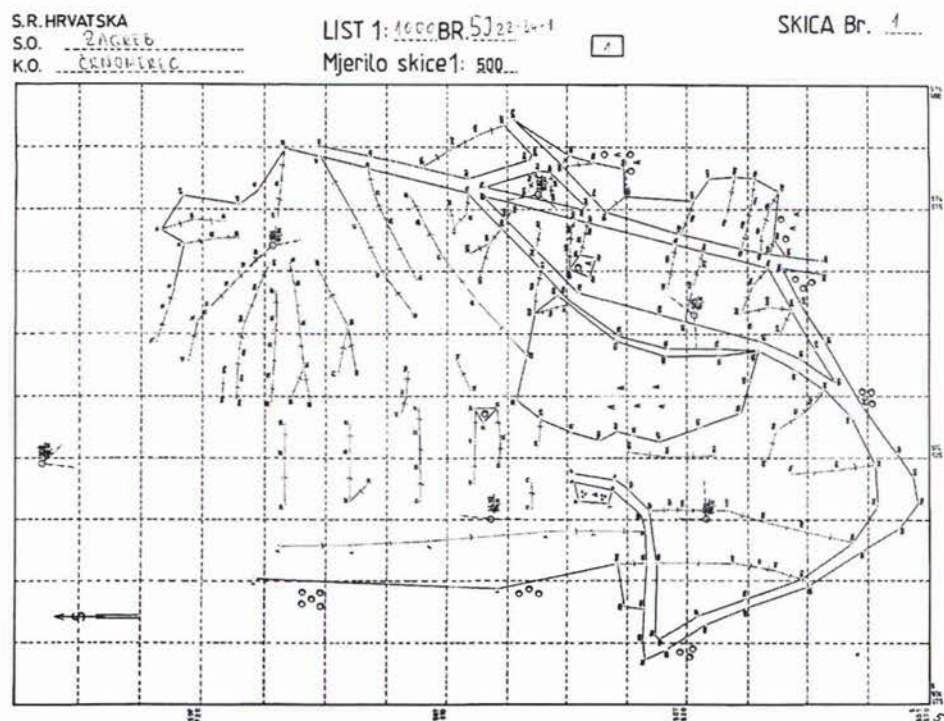
2. Detailed draft of the survey with polar method (tacheometry)

3. -, Zagreb, 1997.

4. Studentski rad crtan rukom, tuš na papiru, 42 × 30 cm

5. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Geodetski zavod

6. U okviru terenskih vježbi iz Praktične geodezije na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu izrađena je skica izmjere detalja zemljišta polarnom meto-

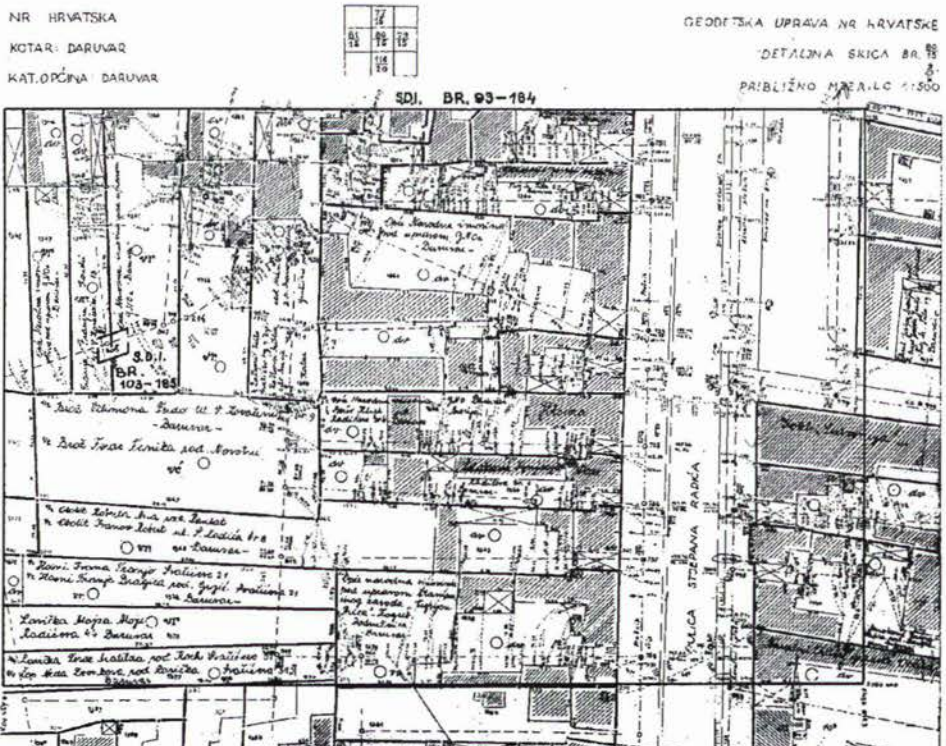


Slika 2. - Detaljna skica izmjere zemljišta polarnom metodom (tahimetrija)

dom. Tom se metodom mjere relativne polarne koordinate pojedinih točaka detalja s obzirom na poligonske točke i neke početne smjerove s tih točaka (poligonske stranice). Prostorne polarne koordinate su horizontalni kut, vertikalni kut i kosa udaljenost. Iz tih izmjerenih veličina računaju se potrebni elementi za kartiranje: horizontalna udaljenost i visinska razlika. Kosa se duljina kod polarne izmjere detalja mjeri posredno, optički s pomoću daljinomjera ili u novije vrijeme s pomoću elektroničkih ili elektrooptičkih daljinomjera. Budući da se za njezinu redukciju na horizont mjeri ujedno i vertikalni kut, polarnom se metodom dobiva ujedno i horizontalni i vertikalni snimak terena. Polarna metoda izmjere detalja s posrednim mjerenjem dužina naziva se tahimetrijom. Takva se izmjera izvodi tahimetrom, tj. teodolitom, kojim se osim horizontalnih mogu mjeriti i vertikalni kutovi te posredno dužine.

7. Macarol 1960.
8. Stanislav Franguš

1. **Detaljna skica izmjere zemljišta ortogonalnom metodom** (slika 3)
2. Detailed draft of survey with orthogonal method
3. -, Daruvar
4. Osnova za izradu katastarskog plana crtana rukom, tuš na papiru, 48 × 33 cm
5. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Geodetski zavod



Slika 3. – Detaljna skica izmjere zemljišta ortogonalnom metodom

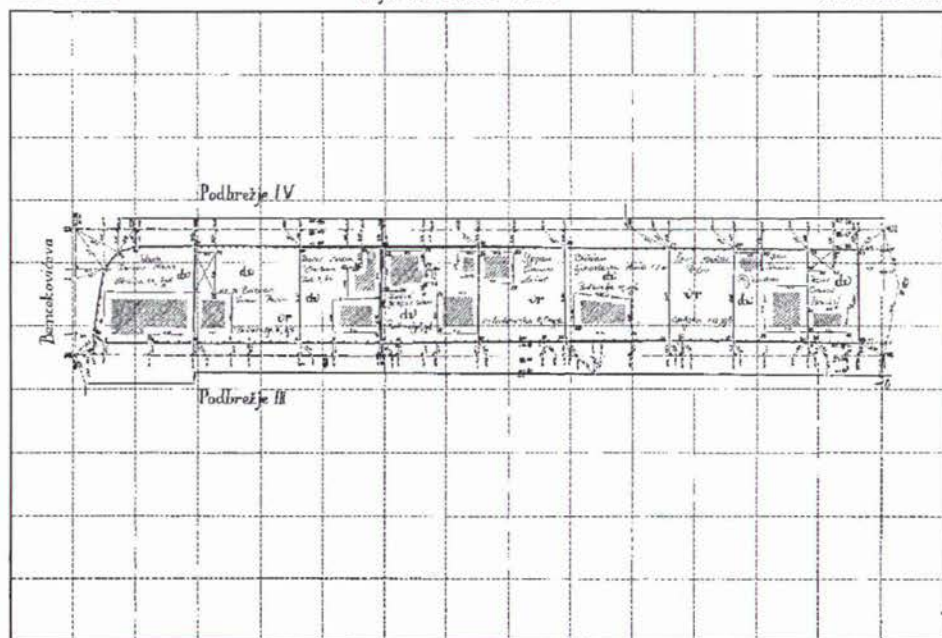
6. Skica izmjere detalja zemljišta izrađena za potrebe izrade katastarskih planova i pratećeg elaborata. Geodetska izmjera državnog područja utvrđivanje je geometrijskih i značenjskih podataka o zemljištu određenog sadržaja i oblika radi uporabe tih podataka za izradu planova i karata, za potrebe prostornog uređenja i iskorištavanje građevinskog zemljišta, za izradu katastra zemljišta i drugih prostornih evidencija, za istraživačke radove i druge potrebe. Geodetska izmjera obuhvaća postavljanje i određivanje mreže stalnih geodetskih točaka, detaljno snimanje terena te izradu planova i karata. Detaljno snimanje je prikupljanje podataka o terenu potrebnih za njegovo horizontalno i vertikalno prikazivanje na planovima i kartama. Katastarska izmjera je detaljno snimanje terena za izradu katastra zemljišta. Snimanjem se utvrđuju geometrijske karakteristike katastarske čestice, način njihova iskorištavanja i njihovi posjednici. U daljnjem se postupku izrađuju katastarski i topografsko-katastarski planovi te osnovna državna karta. Katastarski plan je prikaz zemljišta u krupnom mjerilu s tlocrtom izgrađenih objekata, granicama posjeda koje idu granicama zemljišnih čestica, njihovim brojevima, nazivima naselja i rudina te oznakom vegetacije.
7. Macarol 1960., Lapaine i dr. 1997.
8. Stanislav Frangeš

1. **Detaljna skica izmjere zemljišta ortogonalnom metodom** (slika 4)
2. Detailed draft of survey with orthogonal method
3. Studentica: Tina Šumberac, Zagreb, 1997.

R. HRVATSKA
S.O. ZAGREB
K.O. ZAGREB

LIST 1:1000
Mjerilo skice 1:500

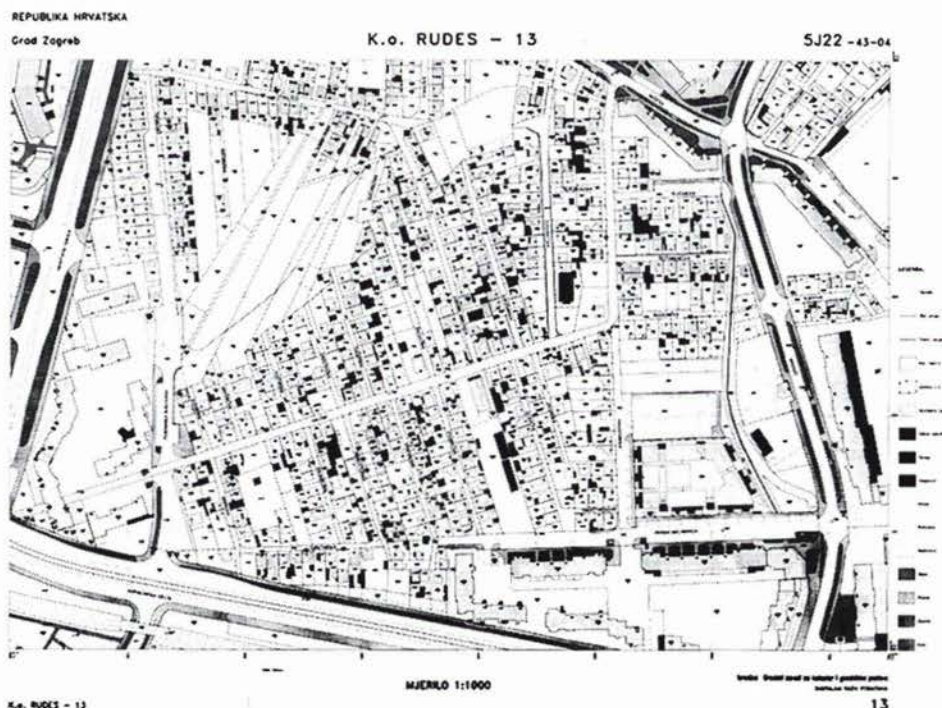
SKICA Br.1.
TINA ŠUMBERAC



Slika 4. – Detaljna skica izmjere zemljišta ortogonalnom metodom

4. Studentski rad crtan rukom, tuš na papiru, 42×30 cm
5. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Geodetski zavod
6. U okviru terenskih vježbi iz Praktične geodezije na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu izrađena je skica izmjere detalja zemljišta ortogonalnom metodom. Ortogonalna izmjera detalja izravno je mjerenje relativnih pravokutnih koordinata – apscisa i ordinata – pojedinih točaka detalja s obzirom na linije snimanja kao apscisne osi. Da bi se detalj mogao ortogonalno snimiti, potrebno je dakle na terenu imati dovoljan broj linija snimanja. Mreža linija snimanja proširuje se linijskom mrežom. Budući da se pri ortogonalnoj izmjeri dužine apscisa i ordinata mjere izravno, ta je metoda pogodna za izmjeru na ravnom terenu. Izravno mjerenje dužina na takvu terenu može se izvesti s relativno velikom točnošću, pa se ortogonalna metoda primjenjivala tamo gdje je detalj trebao biti izmjeren većom točnošću, pretežno pri izmjeri gradova, naselja itd.
7. Macarol 1960.
8. Stanislav Frangješ

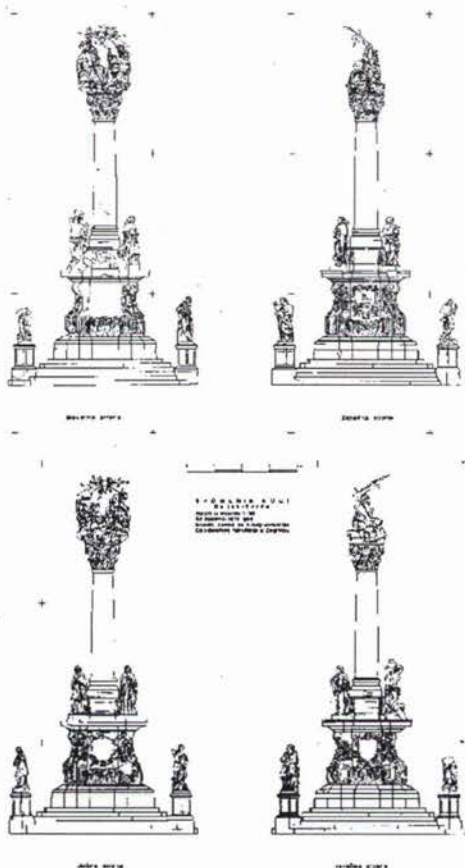
1. **Katastarski plan Rudeš – 13** (slika 5)
2. Cadastral map Rudeš – 13
3. Gradski zavod za katastar i geodetske poslove, Zagreb, 1996.
4. Katastarski plan izrađen računalom, 100×70 cm



Slika 5. – Katastarski plan Rudeš – 13, izvornik u boji

5. Gradski zavod za katastar i geodetske poslove, Zagreb
6. Iz digitalnih podataka izrađen je prijedlog novog izgleda katastarskog plana u mjerilu 1:1000. Svakodnevni razvoj hardvera i softvera, te njihova po cijeni sve veća dostupnost, omogućuju daljnje promjene grafike katastarskih planova. Vektorski i rasterski programi pružaju neizmjerne mogućnosti variranja kartografike. Također se može očekivati da će, kao sredstvo izražavanja u kartografici, sve veće značenje dobiti boja na planovima. Zanimljiv primjer upotrebe boja u katastarskoj kartografici izradio je Gradski zavod za katastar i geodetske poslove grada Zagreba.
7. Frangješ i Lovrić 1997.
8. Stanislav Frangješ

1. **Spomenik kugi, Osijek – Tvrđa** (slika 6)
2. Plague Monument, Osijek – Tvrđa (Fortress)
3. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zavod za fotogrametriju, Zagreb, 1972.
4. Crtež spomenika crtan rukom na temelju predloška kartiranog stereoinstrumentom, mjerilo 1:50, 82 × 30 cm
5. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zavod za fotogrametriju
6. Spomenik kugi dala je podignuti 1830. godine udovica austrijskoga generala Petraša. Općinska skupština Osijeka naručila je fotogrametrijsko snimanje i izradu nacrtu pročelja (svih uličnih i dvorišnih, ukupno 7457 dužinskih metara) u mjerilu 1:200 i nekih detalja u krupnijem mjerilu, od kojih je jedan Spomenik kugi. Snimanje je izveo Zavod za fotogrametriju Geodetskog fakulteta 1972. i 1973. godine. Prilikom kartiranja i iscrtavanja najviše je teškoća bilo s nedefiniranošću figura zbog oštećenosti. Za crtanje su u Zavodu za fotogrametriju Geodetskog fakulteta obučeni posebni crtači koji su pokazali smisao za prostoručno crtanje. Obično se crta na poliesterskim folijama s T tušem i specijalnim perima (TuscheFülhalter). Kod objekata bogatih

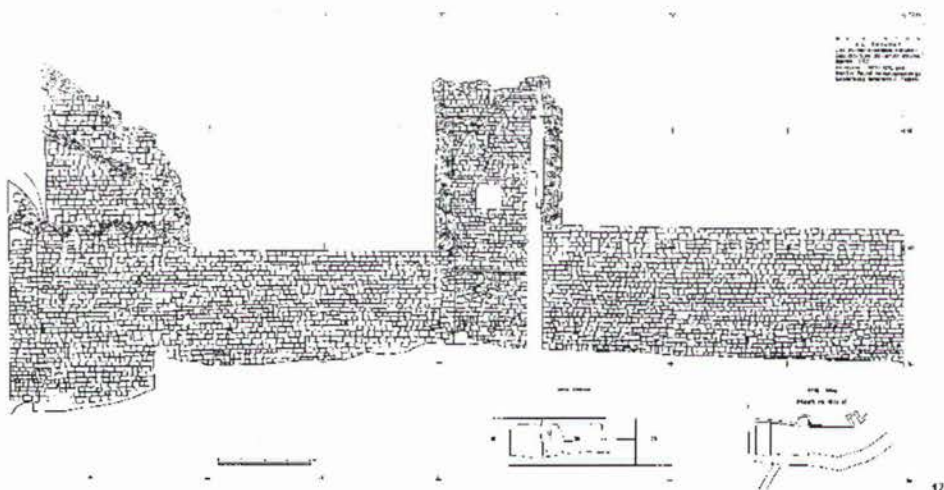


Slika 6. – Spomenik kugi, Osijek – Tvrđa

detaljima već se i samo kartiranje izvodi u krupnijem mjerilu, koje se nakon iscrtavanja smanjuje. Time se pogreške kartiranja i crtanja zatamljuju, odnosno ublažuju, a moguće je prikazati i više detalja. Smanjenjem i montažom izbjegava se dvostruko crtanje nekih detalja u sumiranju pogleda kod paralelnih presječno-projekcijskih ravnina.

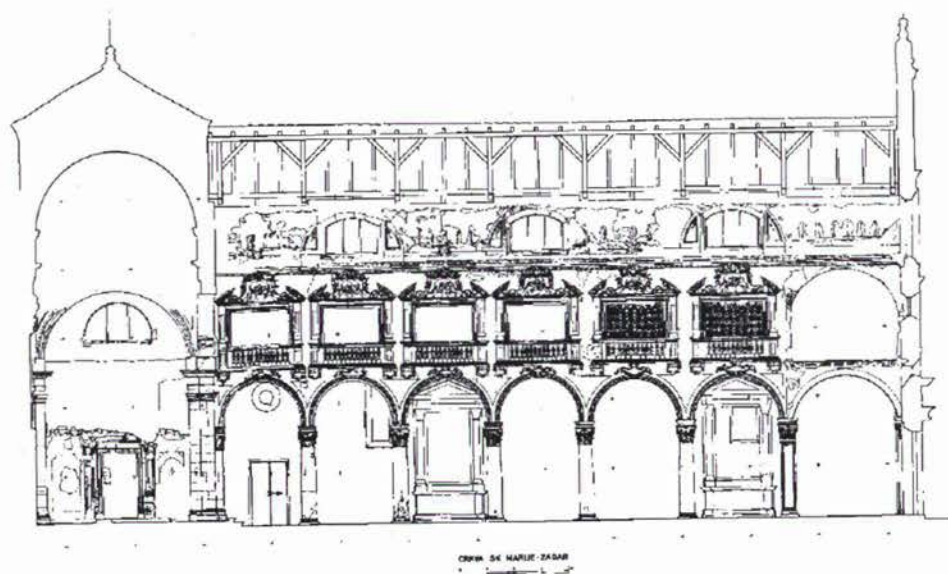
7. Braum i Pleško 1975., Braum 1978.
8. Stanislav Frangeš

1. **Mali Ston s Korunom** (slika 7)
2. Mali Ston with Koruna
3. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zavod za fotogrametriju, Zagreb, 1971/72.
4. Nacrt tvrđave Koruna crtan rukom na temelju predložka kartiranog stereoinstrumentom, mjerilo 1:50, 62 x 30 cm
5. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zavod za fotogrametriju
6. Kompleks stonskih utvrda najveći je fortifikacijski objekt u našoj zemlji. Sastoji se od Velikog zida, koji zatvara poluotok Pelješac prema kopnu prelazeći Stonsku prevlaku od mora do mora (dio je porušen), gradskih zidina koje opasuju gradove Mali Ston i Ston, tri tvrđave (Koruna iznad Malog Stona, Pozvird ili Bartolomija na vrhu brda i ispred grada Stona najjača stonska tvrđava Veliki kaštio) i zidina koje spajaju grad Ston s tvrđavama Pozvird i Veliki kaštio. Ukupna je duljina zidina oko 4,5 km. Zavod za fotogrametriju Geodetskog fakulteta započeo je snimati Stonske utvrde 1971. godine. Izrađeni su detaljni planovi u mjerilu 1:50 tvrđave Veliki kaštio, gradskih zidina Malog Stona s tvrđavom Koruna i većeg dijela Velikog zida.
7. Braum i Pleško 1975., Braum 1978.
8. Stanislav Frangeš



Slika 7. – Mali Ston s Korunom

1. **Crkva sv. Marije – Zadar** (slika 8)
2. Church of the Holy Mary – Zadar
3. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zavod za fotogrametriju, Zagreb
4. Nacrt crkve sv. Marije crtan rukom na temelju predložka kartiranoga stereoinstrumentom, 53 x 30 cm
5. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zavod za fotogrametriju
6. Crkva sv. Marije je spomenik nulte kategorije koji se nalazi u sklopu ženskog benediktinskog samostana u Zadru. Prema dokumentu iz 1066. sestra hrvatskoga kralja Petra Krešimira IV., opatica Čika, obnovila je samostan. Na terenu današnjeg samostana pronađeni su ulomci kamena s predromaničkim motivima iz 6. st., što ukazuje na postojanje još starijeg kršćanskog objekta. Na izradi dokumentacije i podloga za restauraciju i istražne radove Zavod za fotogrametriju Geodetskog fakulteta radio je s prekidima od 1963. godine. Najopsežniji radovi (detaljna fotogrametrijska i geodetska izmjera crkve, kapitul i unutrašnjost zvonika, koji je 1105. dao sagraditi hrvatsko-ugarski kralj Koloman) do mjerila 1:200, kojim je obuhvaćeno šire područje rimskog foruma.
7. Braum i Pleško 1975., Braum 1978.
8. Stanislav Frangješ



Slika 8. – Crkva sv. Marije – Zadar

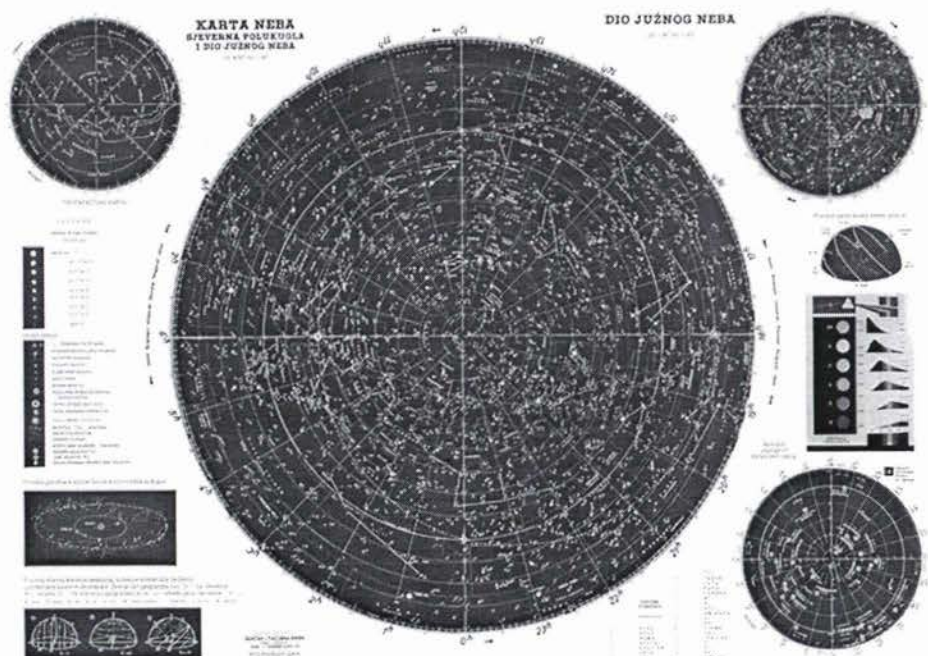
1. **Karta Mjeseca** (slika 9)
2. Lunar Map
3. Kartografija – Učila, Zagreb. Izdanje – 1970. Tisak – Grafički zavod Hrvatske. Autor: Ivan Gradišer. Recenzent: Zlatko Britvić
4. Karta Mjeseca. Ručna izrada, 70 x 100 cm (korisni prostor).

5. Zvezdarnica HPD-a, Astronomsko društvo Oton Kućera i Nacionalna i sveučilišna knjižnica.
6. Središnji dio karte obuhvaća dvije mjesečeve polutke, vidljivu i nevidljivu, uz više popratnih crteža i tekstualnih podataka. Trobojni tisak.
7. The National Geographic Magazine.
8. Jelena Beban-Brkić



Slika 9. – Karta Mjeseca

1. **Karta zvjezdanog neba** (slika 10)
2. Sky Map
3. Zvezdarnica hrvatskoga prirodoslovnog društva, Zagreb. 1., 2., 3. izdanje – 1975.
4. Izdanje – 1977., 5. izdanje – 1980. Tisak – Ognjen Prica, Zagreb. 6. izdanje 1990. Četverbojni tisak. Tisak – KOP, Zagreb. Autori: Gustav i Tatjana Kren.
4. Karta nebeskog svoda. Ručna izrada, 70 x 100 cm (korisni prostor).
5. Zvezdarnica HPD-a, Nacionalna i sveučilišna knjižnica.
6. Središnji dio karte obuhvaća nebeski svod od $+90^\circ$ do -40° . Posebne karte prikazuju: dio neba od -40° do -90° , orijentacijsku kartu i kartu radijanata meteorskih rojeva.
7. Kućera 1895.
8. Jelena Beban-Brkić

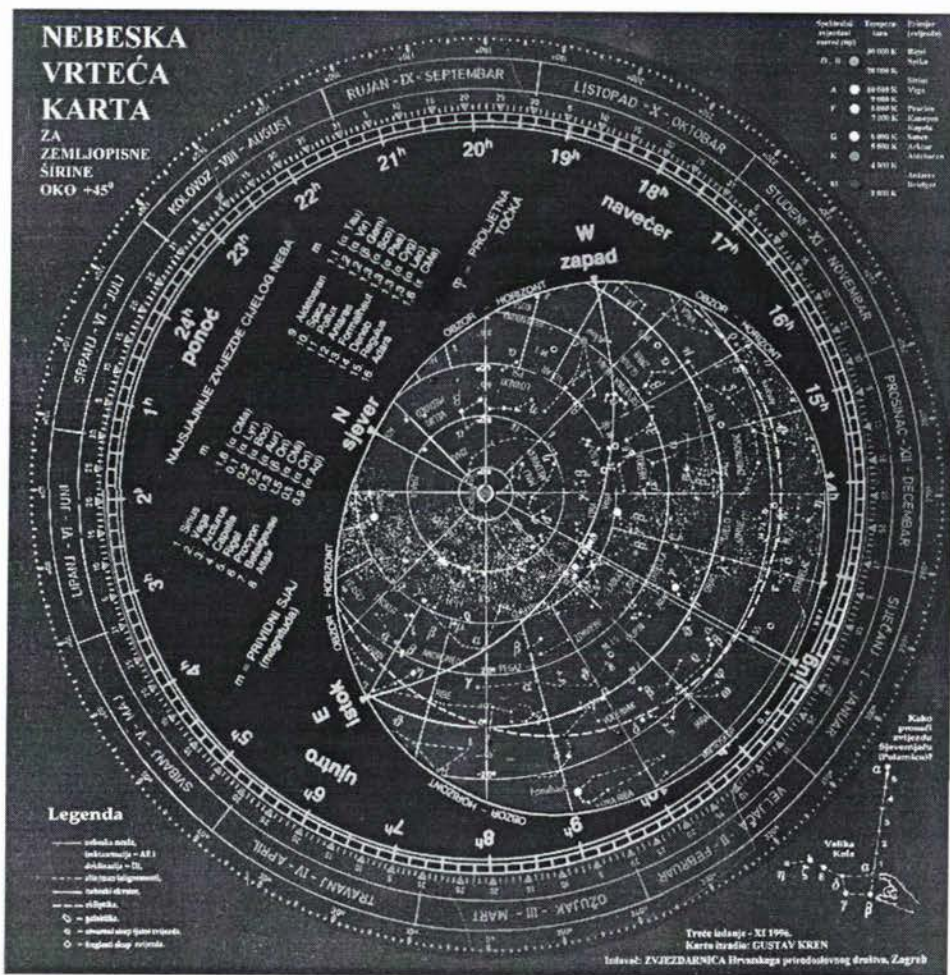


Slika 10. – Karta zvjezdanog neba

1. **Nebeska vrteća karta** (slika 11)
2. Rotating Sky Map
3. 1. izdanje: Papirna konfekcija, Sučija, 1985. Dvobojni tisak sa zaštitnim ovitkom s uputama. – 2. izdanje: KOP, Zagreb, 1990. Četverbojni tisak sa zaštitnim ovitkom s uputama. – 3. izdanje: Zvezdarnica HPD-a, Zagreb, 1996. Šesterbojni tisak sa zaštitnim ovitkom s uputama. Autor: Gustav Kren.
4. Nebeska vrteća karta. Ručna izrada, 26,5 x 27 cm.
5. Zvezdarnica HPD-a i Nacionalna i sveučilišna knjižnica.
6. Karta se sastoji od kartonske podloge s nebeskom koordinatnom mrežom, sa zvjezdama označenim prema spektralnim razredima i nazivima te s nazivima zvijezda. Na kartu je pričvršćena prozirna plastična folija s otvorom koji predstavlja nebeski svod, kojim se uz upotrebu vremenske skale na obodu može vidjeti izgled nebeskog svoda određenog mjeseca, datuma i sata.
7. –
8. Jelena Beban-Brkić

4. ZAKLJUČAK

Izložba *Crtež u znanosti* pokazala je prisutnost crteža u svim znanstvenim poljima. To se posebno odnosi na geodeziju, gdje je crtež bio prisutan u prošlosti, prisutan je



Slika 11. – Nebeska vrteća karta

i danas, a teško je zamisliti da ne bi bio prisutan i u budućnosti. To potvrđuju u ovom radu prikazani primjeri crteža nastalih pri izmjeri zemljišta polarnom i ortogonalnom metodom, pri izradi katastarskih planova, zatim crteža nastalih kao rezultat fotogrametrijske izmjere te konačno crteža u astronomiji, odnosno planetarnoj kartografiji.

Zahvala

Autori zahvaljuju studentici Gordani Heimer i Draženu Tutiću, dipl. inž., na pomoći pri skeniranju izvornika i uređivanju skeniranih slika.

LITERATURA

- Braum, F., Pleško, J. (1975): Terestričko-fotogrametrijska djelatnost Zavoda za fotogrametriju Geodetskog fakulteta u Zagrebu u službi zaštite spomenika kulture, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zbornik radova br. 13.
- Braum, F. (1978): Fotogrametrijsko snimanje i kartiranje arhitektonskih i kulturnohistorijskih objekata te historijskih urbanih cjelina, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, poslijediplomski studij Urbanizam i prostorno planiranje i Zaštita i revitalizacija graditeljskog nasljeđa, Zagreb.
- Frangješ, S., Lovrić, P. (1997): Grafika katastarskih karata, Prvi hrvatski kongres o katastru, Zbornik radova, 89-94.
- Krajziger, I. (1962): Topografski premjer, Sveučilište u Zagrebu.
- Kučera, O. (1895): Naše nebo, 1. izdanje, Zageb.
- Lapaine, M., Frančula, N., Lovrić, P. (1997): Kartografija u katastru, Prvi hrvatski kongres o katastru, Zbornik radova, 79-88.
- Macarol, S. (1960): Praktična geodezija, Tehnička knjiga, Zagreb.
- Narodne novine (1997): Pravilnik o utvrđivanju znanstvenih područja, br. 29, 1348-1352.
- The National Geographic Magazine, Washington: The Earths Moon NASA: Apollo i dr.

Drawing in Geodesy

ABSTRACT. In preparation of the exhibition "Drawing in Science" a number of items has been acquired and prepared for the exhibition section "Drawing in Geodesy". The paper presents those 11 items which have been selected and exhibited in the Museum Mimara, 12-20 October 1998. For each of the exhibit items, its title in Croatian and English is given, as well as the name of the author, the place and the time of production, the type, technique and size, the place of housing, the technical description, references, the name of the cataloging item author and the scanned and reduced image.

Key words: drawing, science, geodesy, map

Primljeno: 1999-02-19