



GEODETSKO DRUŠTVO HERCEG-BOSNE

GEODETIC SOCIETY of HERCEG-BOSNIA



GODIŠNJAK 2002.

Mostar, svibanj 2003.

Izdavač / Published by



GEODETSKO DRUŠTVO HERCEG-BOSNE
GEODETIC SOCIETY OF HERCEG-BOSNIA

Mostar, Petra Krešimira IV 32; Tel./Fax.: ++ 387 36 326-795

Glavni urednik / Editor-in-chief

Dalibor Marinčić, dipl.inž.

Tehnički urednik / Technical editor

Dalibor Marinčić, dipl.inž.

Uredništvo / Editorial

Margareta Dodik geodetski tehničar, Ivan Lesko dipl.inž.

Adelko Krmek dipl. inž, Dalibor Marinčić dipl.inž.

Stipica Oreč dipl. inž.

Rješenje korica / Cover design *

Dalibor Marinčić, dipl.inž.

Naklada / Issue

300

Tisak / Print

WMG.GRAFIKA.d.o.o., Mostar

* Obradeni multispektralni satelitski snimak SEASAT dijela južne i jugoistočne Europe

GODIŠNJAK GEODETSKOG DRUŠTVA HERCEG-BOSNE

Mostar, svibanj 2003.

Mišljenjem Federalnog ministarstva obrazovanja i znanosti broj: 04-15-1/03M od 12. 05. 2003. god. ova publikacija predstavlja proizvod iz članka 18. točka 10. Zakona o porezu na promet proizvoda i usluga, što znači da se na promet istog ne plaća porez na promet proizvoda

CIP-Katalogizacija u publikaciji
gradska knjižnica Mostar

UDK 528(058)(082.1)

Godišnjak Geodetskog društva Herceg-Bosne
[glavni urednik Dalibor Marinčić]. God. 2.
(2002).-Mostar: Geodetsko društvo Herceg-Bosne, 2003
(Mostar: VMG Grafika).- 123 str.: ilustr.; 27 cm

Korični naslov: Godišnjak 2002.

PREDGOVOR

Poštovane kolegice i kolege pred Vama je drugi Godišnjak Društva.

Kada smo radili prošlogodišnji smatrali smo da se problemi vezani za njegovo izdavanje neće ponoviti. Pokazalo se da smo se grdno prevarili i da se sve ono što sam napisao u prošlom predgovoru ponovilo opet. Izgleda da smo mi geodeti veliki neprijatelji pisanja i da smo prestankom pisanja zapisnika o mjeranjima zaboravili pisati i o svemu drugom.

Veliki nedostatak naše struke u proteklom razdoblju je nepostojanje pisanih tragova o postupcima i procedurama koje smo provodili, pa su tako mnoga iskustva koja smo mukotrpnim radom stjecali zauvijek nestala. Zato Vas pozivam da svoja iskustva, ideje, zamisli i prijedloge koji doprinose napretku struke napišete i dostavite Uredništvu kako bi ih objavili u narednim Godišnjacima.

Kada je u pitanju koncepcija Godišnjaka uglavnom smo zadržali prošlogodišnju.

Na početku donosimo pregled aktivnosti u 2002. godini s posebnim naglaskom na Godišnju izbornu Skupštinu Društva održanu u Kiseljaku. Zatim donosimo zanimljiv članak kolege Vinka Ivankovića i njegovih suradnika o geodetskoj osnovi za proboj tunela Peć Mlini.

U nastavku iz Geodetskog lista prenosimo članak profesora Roića o transformaciji geometrijskih podataka u katastru kojeg smo izabrali zbog njegove aktualnosti. Potom slijede tri članka vezana za primjenu novih tehnologija (GIS, GPS, DOF).

Naredni članci predstavljaju dva moderna geodetska instrumenta. Ovdje se posebno želim zahvaliti kolegi Šumanu na njegovom trudu i posebno ga istaći kao primjer drugima kako se može uz svakodnevni rad stići nešto i napisati.

Slijedi rubrika Vijesti iz koje bi izdvojio članak profesora Frančule, preuzet iz Geodetskog lista, koji govori o anketi provedenoj među geodetima u državi Ohio, SAD, koja pokazuje iznenađujuću sličnost problema s kojima se geodeti tamo susreću i njihovih razmišljanja s našim problemima i razmišljanjima. U ovoj rubrici donosimo i kraće životopise kolega koji su magistrirali kao i popis kolega koji su diplomirali na geodetskim školama i fakultetima. Čitateljstvu Godišnjaka predstavili smo i predstojeće značajne događaje važne za geodeziju koji će se događati u bližem okruženju gdje se posebno ističe međunarodni skup ISPRS-a "Geoinformacije u praksi" koji će se održati u Zagrebu 15.-18. listopada 2003.god.

Pregled stručnog tiska s prikazom dviju knjiga tiskanih u Republici Hrvatskoj objavljujemo u nastavku Godišnjaka, a u rubrici Pogled u prošlost donosimo članak o životu i djelu profesora Antuna Milišića koji je za Godišnjak 2002 pripremio uvaženi prof. dr. Nihad Kapetanović, kao i priču o jednoj originalnoj geodetskoj pjesmi.

Na kraju objavljujemo sjećanja na kolege preminule tijekom protekle godine.

Ponovno Vas pozivam na suradnju kako bi budući Godišnjaci bili što kvalitetniji.

Zahvaljujem autorima članaka i Uredništvu na uloženom trudu, a institucijama i tvrtkama koje su pomogle izdavanje godišnjaka na pruženoj potpori.

Posebnu zahvalnost iskazujem kolegi Daliboru Marinčiću, uredniku Godišnjaka i kolegici Margareti Dodik bez čijeg truda vjerovatno ne bi bilo ovog Godišnjaka.

U Mostaru, travnja 2003.

Ivan Lesko dipl. inž.
predsjednik GDHB

SADRŽAJ

I. AKTIVNOSTI DRUŠTVA U 2002.....	9
• <i>Margareta Dodik</i>	
Godišnja skupština Geodetskog društva Herceg-Bosne	11
Izvešće o radu za razdoblje travanj 2001-svibanj 2002.....	16
Izvešće o financijskom poslovanju.....	20
II. GEODETSKI PROJEKTI.....	21
• <i>Vinko Ivanković, Pava Kolak, Vjekoslav Kvesić</i>	
Geodetska osnova za potrebe proboja tunela u Peć Mlinima	23
III. STRUČNI ČLANCI.....	27
• <i>Miodrag Roić, Vlado Cetl</i>	
Transformacije geometrijskih podataka u katastru.....	29
• <i>Milan Rezo, Dalibor Marinčić</i>	
GPS transformirani podaci za potrebe GIS-a	45
• <i>Dalibor Marinčić</i>	
Kodirana izmjera detalja.....	58
• <i>Ivan Lesko</i>	
Primjena digitalnog ortofota u procesu izrade vinogradarskog katastra općine Čitluk	70
IV. NOVE TEHNOLOGIJE MJERENJA.....	79
• <i>Vedran Solarić, Dalibor Marinčić</i>	
Ashtech ProMark2.....	81
• <i>Ivica Šuman</i>	
Totalna stanica LEICA TC(R) 305.....	85
V. VIJESTI.....	93
• <i>Nedjeljko Frančula</i>	
Anketa među ovlaštenim geodetima države Ohio (SAD)	95
• <i>Stipica Oreč</i>	
40. obljetnica samostalnog djelovanja Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu	97
• <i>Adelko Krmek</i>	
Diplomirali u 2002.	98
• <i>Tomislav Bašić</i>	
Milan Rezo, magistar tehničkih znanosti.....	99
• <i>Miljenko Lapaine</i>	
Ivka Kljajić, magistrica geodezije	102
• <i>Margareta Dodik</i>	
Predstojeći događaji	104
VI. PREGLED STRUČNOG TISKA.....	107
• <i>Miljenko Solarić</i>	
Monografija Exercitationes Gaeodeticae – Geodetske vježbe.....	109
• <i>Dubravka Mlinarić</i>	
Hrvatski gradovi na starim planovima i vedutama	113
VII. POGLED U PROŠLOST.....	115
• <i>Nihad Kapetanović</i>	
Život i djelo Antuna Milišića, dipl. ing. geodezije.....	117
• <i>Margareta Dodik</i>	
Pjesma mladog geometra.....	119
VIII. IN MEMORIAM.....	121

I. AKTIVNOSTI DRUŠTVA U 2002

GODIŠNJA SKUPŠTINA GEODETSKOG DRUŠTVA HERCEG-BOSNE

*Margareta DODIK, geod. tehn. -Mostar**

Godišnja, ove godine izborna, Skupština Geodetskog društva Herceg-Bosna održana je u Kiseljaku u hotelu Dalmacija 14. i 15. lipnja 2002. god.

Kako je to postalo već uobičajeno u sklopu Skupštine organizirane su i prateće manifestacije, tako da je za članove Društva i njihove goste organiziran sljedeći program aktivnosti:

14. LIPNJA (PETAK) 2002. GODINE

- 15⁰⁰ sati Izborna godišnja Skupština GD HB
- 17⁰⁰ sati Stručno predavanje **prof. dr. Miodraga Roića** na temu.
“Vektorizacija katastarskih planova”
- 18⁰⁰ sati Prezentacija Godišnjaka GD HB
- 20⁰⁰ sati Svečana večera sudionika i gostiju sa zabavnim programom

15. LIPNJA (SUBOTA) 2002. GODINE

- 10⁰⁰ sati Okrugli stol na temu:
“Aktualni trenutak geodezije”
- 14⁰⁰ sati Posjet Franjevačkom samostanu u Kreševu

Slijedom sačinjenog programa aktivnosti pred oko 90 sudionika Predsjednik Skupštine Željko Obradović otvorio je Skupštinu, pozdravio nazočne, a potom su slijedili pozdravni govori gostiju Skupštine: g- dina Ivice Udovičića, načelnika općine Kiseljak, g-dina Marinka Bosiljevca, ispred Državne geodetske uprave Republike Hrvatske, g-đe Antonije Sikimić ispred Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove, g-dina Dragana Ilića, ispred Društva geodetskih inženjera i geometara RS, g-dina Fuada Bilajca, ispred društva “Geodet” iz Tuzle, te g-din-a Ive Mire Jovića ravnatelja Srednjoškolskog centra Kiseljak. Svi su zaželjeli uspješan rad Skupštini i dobru uzajamnu suradnju u narednom periodu.

Potom je predsjedavajući predložio, a nazočni jednoglasno prihvatili, dnevni red kako slijedi:

1. Izbor radnog predsjedništva

2. Godišnje izvješće o radu Društva

3. Izvješće Nadzornog odbora o financijskom poslovanju

4. Program rada Društva

5. Prijedlog Odluke o izmjeni visine članarine za 2002. godinu

6. Prijedlog Proračuna

7. Izbori za tijela Društva

8. Zatvaranje Skupštine

Za radno predsjedništvo predloženi su: Ivan Medić, Željko Obradović i Margareta Dodik, uz prijedlog da se Margareta Dodik izabere za zapisničara, a Maja Gugić za ovjerovatelja zapisnika. Prijedlozi su jednoglasno usvojeni, te se prešlo na radni dio Skupštine podnošenjem, od strane predsjednika Društva g-dina Ivana Leske, **Godišnjeg izvješća o radu**. Izvješće je jednoglasno prihvaćeno.

Nakon toga uslijedilo je podnošenje izvješće Nadzornog odbora o financijskom poslovanju koje je podnio njegov predsjednik g-din Toni Bukovac. Nazočni su upoznati sa prilivom sredstava u proračun Društva i to uglavnom iz članarine i donacija, kao i rashodima, pojedinačno po stavkama. Izvješće je jednoglasno prihvaćeno.

U daljnjem tijeku Skupštine g-din Stipica Oreč nazočnima je obrazložio **Program rada** Društva za narednu godinu. Prijedlog Programa je rezultirao širokom raspravom u kojoj je prevladavala problematika o zakonskoj regulativi i odnosima Federalne Uprave i Vlade spram županijskih uprava i općinski službi.

Zbog iznimne važnosti zakona koji bi se trebali donositi ili početi primjenjivati u narednom periodu Upravni odbor dobio je zaduženje da sačini radnu grupu koja bi uputila svim relevantnim institucijama mišljenje struke u svezi zakona koji se tiču geodetske djelatnosti.

Potom je predsjedavajući ponudio Skupštini na usvajanje Odluku o izmjeni visine članarine uz obrazloženje da je mogući razlog slabe uplate njena visina od 50 KM. Tako je na glasovanje stavljen prijedlog da se članarina smanji na 30KM, te je Odluka kojom se utvrđuje visina članarine u spomenutom iznosu jednoglasno usvojena, kao i ponuđeni prijedlog proračuna za naredni period, obrazložen po pojedinim stavkama prihoda i rashoda.

Kako je već rečeno da je ovo izborna Skupština u daljnjem tijeku rada prišlo se, poštujući odredbe Statuta i izbornu proceduru, izboru članova za pojedina tijela Društva.

Izabrani su, većinom glasova, za naredni dvogodišnji mandat kako slijedi:

Predsjednik Skupštine Društva: Željko Obradović

Predsjednik Društva: Ivan Lesko,

Upravni odbor:

1. Stipica Oreč
2. Vinko Ivanković
3. Antonija Sikimić

* Županijska uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ, Petra Krešimira IV 32, Mostar

4. Zdravko Prka
5. Miroslav Musa
6. Ivo Perić
7. Blaž Terzić
8. Stjepan Pažin
9. Tomo Crnogorac
10. Margareta Dodik

Nadzorni odbor:

1. Toni Bukovac,
2. Smilja Konjevod,
3. Branka Ivić,

Sud časti:

1. Ivan Medić,
2. Mirko Pandža,
3. Julijana Zovko,

Izborom članova radnih tijela iscrpljen je predviđeni dnevni red Skupštine. Predsjednik Skupštine zahvalio se gostima i sudionicima na uspješnoj suradnji tijekom Skupštine, pozvao članstvo na suradnju sa izabranim članovima radnih tijela i bolji rad, te zatvorio Skupštinu.

Nakon kraće stanke uslijedilo je predavanje prof. dr. Miodraga Roića na temu: "Vektorizacija katastarskih planova" (Fotografija 1).



Fotografija 1: Izlaganje prof. dr.sc.Miodraga Roića

Iznimno zanimljivo i aktualno predavanje nakon kojeg su uslijedila brojna pitanja pokazalo je najbolje s koliko se nepoznanica u novim tehnološkim dostignućima u geodeziji susreću djelatnici i koliko je prisutna želja da sve novo u geodeziji bude što prije i više zastupljeno u svakodnevnoj praksi.

Prvi dan aktivnosti u sklopu Skupštine završio je prezentacijom Godišnjaka 2001, prvog broja glasila Geodetskog društva Herceg-Bosne.

Godišnjak su prezentirali prof. Miodrag Roić, Ivan Lesko glavni urednik i Dalibor Marinčić tehnički urednik. Reakcije na prvi broj bile su pozitivne i u tom ozračju i završen je radni dio prvog dana Skupštine.

A u ozračju salona se nastavilo i dalje diskutirati o važnim pitanjima za geodetsku struku kao što se vidi na fotografiji 2.



Fotografija 2: Što i kako dalje

Svečana večera sa zabavnim programom protekla je u dobrom raspoloženju, razmjeni mišljenja i saznanja što ukazuje na potrebu što češćih okupljanja.

Drugog dana aktivnosti u okviru Skupštine Društva održan je okrugli stol. Uvodničari su bili: Antonija Sikimić pomoćnica ravnatelja Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove na temu "Aktualni trenutak geodezije u BiH" i Ivan Lesko ravnatelj Uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove Hercegovačko-Neretvanske županije, na temu "Budućnost geodezije".

O aktualnostima i problemima u i oko geodetske djelatnosti govorili su i sudionici Skupštine iz Republike Hrvatske, Republike Srpske i udruženja "Geodet" iz Tuzle. Sva izlaganja i rasprava koju su potakla, ukazuju da je geodezija u BiH i Federaciji BiH u veoma teškom položaju, prvenstveno zbog neophodnih promjena u organizacijskom, kadrovskom i tehničkom smislu, brojnih nedonešenih zakona, nerješenog statusa privatne djelatnosti itd.

Zaključak Okruglog stola je da prestoni teška borba na donošenju zakona i to dobrih zakona koji će služiti geodetskim djelatnicima i strankama-građanima, a ne politici.

U popodnevnim satima zainteresirani sudionici su posjetili Franjevački samostan u Kreševu gdje su se upoznali sa bogatom povješću Hrvata na prostorima Kreševa i cijele BiH, te tako kulturološkim ugođajem zaokružili aktivnosti oko Godišnje skupštine GD HB.

IZVJEŠĆE O RADU ZA RAZDOBLJE TRAVANJ 2001- SVIBANJ 2002

1. UVOD

Razdoblje između dvije Skupštine Društva obilježeno je aktivnostima koje su rezultat, kako Programa rada Društva usvojenog na Skupštini Društva u Neumu, tako i tekućih događanja u minulom izvještajnom periodu. Temeljem Programa rada usvojenog na Skupštini glavna područja djelovanja društva bila su:

Praćenje stanja u geodetskoj djelatnosti - ustroj i organizacija

Trajno obrazovanje članstva

Školstvo

Izrada Godišnjaka Društva za 2001. godinu

Suradnja sa srodnim društvima

Uvažavajući gore spomenuto, aktivnosti Društva kretale su se uglavnom u tom okviru što će biti pobliže obrazloženo u narednom dijelu teksta.

2. PREGLED AKTIVNOSTI

Nakon Skupštine Društva održane 11. i 12. svibnja 2001. godine, koja je kao i prateće manifestacije u njenom sklopu ocjenjena uspješnom, prišlo se realizaciji usvojenog Programa rada. Na prvoj sjednici Upravnog odbora utemeljene su posebne radne skupine koje su trebale "pokrivati" planirane aktivnosti. U narednom tekstu će biti dat prikaz djelovanja po pojedinim područjima djelovanja predviđenim Programom rada.

2.1. USTROJ I ORGANIZACIJA GEODETSKE DJELATNOSTI

U izvještajnom periodu na području ustroja geodetske djelatnosti nije došlo do bitnijih pomaka. Uglavnom se vrše rasprave o dva vrlo bitna zakona: Zakona o geodetskoj djelatnosti i Zakona o zemljišnoj knjizi koji trebaju opredjeliti budući status geodetske struke.

Kad je u pitanju Zakon o geodetskoj djelatnosti, promjenom čelništva u Federalnoj upravi za geodetske i imovinsko-pravne poslove počinju aktivnosti na ponovnom stavljanju u proceduru ovog Zakona. Prateći te aktivnosti Upravni odbor Društva je došao do saznanja da se radi na napuštanju koncepta koji je bio ranije usvojen na Vladi F BiH, i koji je sukladan "Platformi društva o ustroju geodetske djelatnosti u BiH", s tendencijom vraćanja na prethodno rješenje, koje karakterizira potpuna centralizacija djelatnosti. Ostvareni su kontakti s direktorom Federalne uprave više puta (posebno izaslanstvo Društva, sastanci u Kupresu i Sarajevu) na kojim mu je uručena naša Platforma i objašnjavani naši stavovi. Posebno je značajno istaći sastanak koji je održan u Sarajevu 21. veljače na kojem su stavovi Društva dobili potporu većine nazočnih. Posebno je bila izražena potpora članova udruženja "Geodet" iz Tuzle. Sve ovo nije bilo dovoljno da se posluša glas struke nego je Uprava prema Vladi poslala katastrofalan nacrt Zakona, koji je srećom, a zbog nesporazuma vezanih za Zakon o zemljišnoj knjizi skinut s dnevnog reda.

Sredinom travnja na redovitom sastanku udruženja "Geodet" kojem su nazočili predsjednik i podpredsjednik našeg Društva, a na kojem je još jednom apelirano na direktora Uprave da uvaži naše zahtjeve, dogovoreno je da se utemelji posebna radna skupina koja će izraditi prijedlog Zakona iza kojeg će stajati ova dva društva. Radna skupina je održala svoj sastanak 02. svibnja i usaglasila svoj zajednički prijedlog, koji će biti prezentiran čelništvu Federalne uprave u što skorije vrijeme.

Zakon o zemljišnoj knjizi, kojeg uz pritisak GTZ "gura" Federalno ministarstvo pravde drugi je zakon kojim se je Upravni odbor Društva bavio. Cijelo samo vrijeme nastojali uvjeriti nadležne da se u najmanju ruku radi o zakonskom tekstu vrlo niskog kvaliteta, koji umjesto da pojednostavi stanje u ovom području može izazvati velike komplikacije s nesagledivim posljedicama. Ukazivali smo na činjenicu da se ovim zakonom napušta koncept "Katastra nekretnina" kao zajedničke evidencije o nekretninama i pravima na nekretnine bez učinjene valjane i nepristrane analize tog koncepta. Društvo je s Udrugom sudaca F BiH i Društvom građana geodetske struke iz Sarajeva organiziralo okrugli stol na temu: "Evidencija nekretnina i prava na nekretnine u BiH" u rujnu 2001. na kojem su donešeni vrlo precizni zaključci. U zaključcima se tražilo da se prvenstveno radi na Zakonu o vlasništvu i drugim stvarnim pravima, a tek nakon toga, poslije učinjene analize jednog i drugog mogućeg modela, izradi zakon koji će definirati evidenciju nekretnina i prava na nekretnine. Zakon je na kraju došao i u Parlament.

2.2. STRUČNI SKUPOVI I TRAJNO OBRAZOVANJE

Radna skupina za stručne skupove i trajno obrazovanje sačinila je detaljan plan djelovanja koji je realiziran samo djelimično i to u dijelu stručnih predavanja. Održano je, u suradnji sa Elektroprivredom HZ HB predavanje 28.08.2001.god. u Hrvatskom domu "Herceg Stjepan-Kosača" u Mostaru sa temama:

- 1.Korištenje arhivskih materijala i uspostava GIS-a u vektorskom obliku,
- 2.Satelitski snimci danas-nabavke, obrada i primjena,
- 3.Integracija GPS-GIS snimci-ArcPad Software.

Predavači su bili g-din Đani Bodlović dipl.inž. PRO-TEH. d.o.o.Zagreb i Mr. Sc. Tomislav Hengl doktorand na Međunarodnom institutu ITC, Enschede-Nizozemska. Ostale predviđene aktivnosti premda detaljno planirane nisu realizirane uglavnom iz razloga nedovoljnog angažmana šireg članstva Društva o čemu će biti dat poseban osvrt u ovom izvješću.

2.3 ŠKOLSTVO

Školstvo je zbog svoje važnosti česta tema dnevnog reda i rasprava na sjednicama Upravnog odbora.

Prošlogodišnji uporni angažman rezultirao je kvalitetnim iskorakom u nastavi na izvanrednom studiju VI₁ geodetskog smjera na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Mostaru. Postoji i ideja o utemeljenju novog studija s potpuno novim programom prilagođenog novim tehnologijama i potrebama društva i gospodarstva. Na sjednicama Upravnog odbora ova tema je načeta i u narednom razdoblju će se pokušati napraviti neophodne analize kako bi se ova ideja eventualno realizirala.

Već u svibnju 2001. god. upućeni su prvi dopisi Srednjoj građevinskoj školi Mostar u kojima se spominje neophodnost teritorijalne zastupljenosti upisanih učenika, što bi uz pomoć nadležnih županijskih ministarstava osiguralo geodetski kadar u općinama koje ga nemaju. Također su obavljene radnje na osiguravanju stručnog nastavnog kadra što je podiglo kvalitet nastave na koliko toliko zadovoljavajući nivo. Društvo se angažiralo i na praćenju i pomoći novootvorenom odjeljenju geodetskog smjera pri Srednjoj školi u Kiseljaku što je, slično kao i u Mostaru, urađeno bez odgovarajuće pripreme i konsultacija. Društvo će i nadalje pomno pratiti sva zbivanja u toj sferi i reagirati u svim potrebnim situacijama.

2.4 IZRADA GODIŠNJAKA DRUŠTVA

Pripreme za izdavanje Godišnjaka Društva bila je dominirajuća aktivnost u proteklom periodu koja je i rezultirala uspješnim tiskanjem Godišnjaka koji će biti prezentiran poslije Skupštine. Prije nego se izložimo vašoj ocjeni i kritici moramo spomenuti okolnosti koje su pratile rad na pripremi Godišnjaka.

Već u lipnju 2001 god. upućena je obavijest članovima Društva kao i ostalim djelatnicima geodetske struke u kojoj ih obavještavamo o početku aktivnosti na izdavanju Godišnjaka i pozivamo na suradnju koja bi se sastojala kako u sugestijama i prijedlozima tako i materijalima koji bi učinili sadržaj Godišnjaka što kvalitetnijim.

Nažalost i pored više puta ponovljenih zamolbi, bukvalno se nitko, nije odazvao. Čak ni pojedini članovi Društva koji su osobno dobili zadatak da obrade konkretne teme nisu ispunjavali preuzete obveze. Ovo je imalo za posljedicu iscrpljivanja Uredništva stalnim apelima da se obveze izvrše, te na kraju zahvaljujući upornosti tog istog Uredništva ipak rezultiralo tiskanjem Godišnjaka.

Poseban osvrt zaslužuje osiguravanje neophodnih financijskih sredstava za tiskanje Godišnjaka. Uputili smo bezbroj zamolbi, poziva na promidžbu djelatnosti u Godišnjaku, koristili osobne uplive na pojedince koji bi mogli pomoći donacijama, te apelirali na potencijalne članove Društva da uplate članarinu, a sve to u cilju prikupljanja sredstva neophodnih za tiskanje.

Nadamo se da će Godišnjak biti prihvaćen i ocjenjen pozitivno čime bi uveliko bio olakšan rad na narednom.

Pošto je ovo srodna tema vrijedi napomenuti i to da se Društvo angažiralo na suradnji izdavanja Leksikona Hrvata BiH gdje su radnje na prikupljanju informacija u tijeku.

2.5. SURADNJA SA SRODNIM DRUŠTVIMA

U izvještajnom razdoblju poduzeti su značajni koraci ka poboljšanju suradnje s ostalim društvima geodetskih stručnjaka koja djeluju u BiH. U tu svrhu na inicijativu našeg Društva održana su dva sastanka u jesen 2001. godine, i to jedan u Tomislavgradu, a drugi u Gradačcu. Pored predstavnika našeg Društva sastanku su bili nazočni predstavnici Saveza udruženja građana geodetske struke BiH iz Sarajeva i Društva geodetskih inženjera i geometara RS iz Banjaluke. Na sastancima se raspravljalo o utemeljenju zajedničke "krovne" udruge geodeta na razini BiH, kao i o administrativno-upravnom ustroju geodetske djelatnosti u BiH. Razgovori su se odvijali u dosta konstruktivnoj atmosferi. Tijekom razgovora pojavile su se određene nedoumice vezane za naziv i

registraciju udruženja iz Sarajeva, te je od istog zatraženo da te nedoumnice otkloni. Do toga nažalost nije došlo i još uvijek se čeka odgovor na taj zahtjev.

Društvo je u proljeće 2002. godine započelo suradnju s udruženjem "Geodet" iz Tuzle, koje djeluje na prostoru tuzlanske županija i ima vrlo intenzivan rad. O toj suradnji već je bilo riječi u dijelu ovog izvješća koji se odnosi na Zakon o geodetskoj djelatnosti, pa nema potrebe da se detalji ponavljaju. Nadamo se da će se ova suradnja nastaviti.

Što se tiče suradnje s Hrvatskim Geodetskim Društvom mora se sa žaljenjem konstatirati da ta suradnja od promjene vlasti u RH ima silaznu tendenciju, što je rezultiralo da naše Društvo nije dobilo službeni poziv za sudjelovanje na manifestaciji Dani hrvatskih geodeta koji su održani u Zatonu kod Zadra sredinom svibnja. Ovdje se očito radi o negativnom uticaju politike.

3. ČLANSTVO

Izvršajno razdoblje obilježio je izostanak aktivnijeg pristupa djelovanju Društva od strane članstva iako su višestruko opetovani pozivi za aktivnije djelovanje. Članstvo se uglavnom odazivalo pozivima na zakazane skupove, dok su kako je već spomenuto, izostajale konkretni prijedlozi i pomoć za kvalitetniji rad Društva. Koji su razlozi takvog ponašanja možemo se samo pitati i nadati da je to odraz sveopće društvene klime. Nadamo se da će u idućem razdoblju aktivnost biti na većoj razini pogotovu jer su stvorene realne osnove za rad Društva.

Naročito su razočaravajući rezultati plaćanja članarine za proteklu godinu. Ako uzmemo u obzir da bi članarina trebala biti glavni izvor prihoda za rad Društva i realizaciju planiranih aktivnosti, onda je Društvo s obzirom na izostanak članarine postiglo odlične rezultate u svom radu. Članarinu je zaključno s 20. svibnjom uplatilo ukupno 18 članova, što bi po Statutu ujedno trebalo da predstavlja brojno stanje Društva. Kako je po Statutu također određeno da se iz spiska članstva brišu oni članovi Društva koju svoju statutarnu obvezu nisu izvršili dvije godine to bi za budući rad i opstanak Društva ovo moglo postati velikim problemom.

Kako smatramo da se ovdje radi uglavnom o nemarnosti nadamo se da ćete tu svoju obvezu izvršiti i tako omogućiti Društvu opstanak i uspješan nastavak rada.

4. ZAKLJUČAK

Nadamo se da se rad Društva u protekloj godini može ocijeniti pozitivnom ocjenom. Društvo je postiglo da se uvažava kao ravnopravan partner pri kontinuiranom praćenju i razmatranju zbivanja vezanih za geodetsku djelatnost, suorganizaciju različitih skupova, kao i aktivnostima u vezi školstva.

Naravno da bi Društvo djelovalo što kvalitetnije traži se veći angažman cjelokupnog članstva, što je u proteklom razdoblju izostalo. Kao neispunjena zadaća ostaje ostvarenje planiranih aktivnosti na trajnom obrazovanju članstva, što bi se u narednom razdoblju uz puni svekoliki angažman svih članova Društva moglo uspješno realizirati.

p r e d s j e d n i k
Ivan Lesko, dipl. inž. v.r.

IZVJEŠĆE O FINANCIJSKOM POSLOVANJU

ZA PERIOD 31. OŽUJKA 2001. GOD. – 11. LIPNJA 2002. GOD.

PRIHODI:

1. Članarina 2001.god	980,00 KM
2. Donacija i prilozi	2.400,00 KM
3. Naknada za objavljivanje promotivnog materijala u Godišnjaku	1.400,00 KM
4. Pretplate za "Geodetski list"	205,00 KM
UKUPNO	4.985,00 KM

RASHODI:

1. Uplata za "Geodetski list"	167,85 KM
2. Materijalni troškovi (poštarina, sjednice Upravnog odbora, pristojbe, i dr.)	735,00 KM
3. Izrada "Godišnjaka 2001"	2.450,00 KM
4. Računi (Skupština, okrugli stol i predavanja)	1.131,70 KM
5. HPT -internet	225,80 KM
6. Porez i naknada banke	25,60 KM
UKUPNO	4.735,95 KM

Rekapitulacija troškova

Stari saldo	1.168,70
PRIHOD	4.985,00
RASHOD	4.735,95
Novi saldo	1.417,75

**Predsjednik
Nadzornog odbora
Toni Bukovac dipl. inž. v.r.**

II. GEODETSKI PROJEKTI

GEODETSKA OSNOVA ZA POTREBE PROBOJA TUNELA

U PEĆ MLINIMA

*Vinko Ivanković, inž. -Mostar**

*Pava Kolak, dipl. inž.-Mostar***

*Vjekoslav Kvesić, geod.tehn.-Čapljina****

Smatramo da ćemo ovim člankom o izgradnji trenutno jedine hidrocentrale u ovom dijelu Europe izazvati pozornost naše stručne javnosti pa ćemo ukratko opisati svrhu i razloge izgradnje tog objekta.

Hidrocentrala Peć-Mlini nalazi se u Federaciji BiH, unutar Zapadno-Hercegovačke županije, općina Grude u podnožju brda Petnjik, oko 40 km zračne linije od Mostara.

Na gornjem platou u Imotsko-Grudskom polju smješten je kompenzacijski bazen Nuga, a na donjem platou u mjestu Peć-Mlini radi se strojarnica pomenute hidrocentrale. Visinska razlika gornjeg i donjeg platoa je cca 107 m.

Imotsko-Grudsko polje je zatvoreno krško polje koje je često plavljeno te je iz tog razloga 1951. god. kroz brdo Petnjik prokopan tunel potkovastog profila površine presjeka $P=15.4 \text{ m}^2$ i duljine 1570 m.

Tunel započinje u području Nuge ulaznom građevinom oblika kule urađene od kamena i opremljene segmentnim zatvaračem, a završava brzotokom duljine 180 m kojim se savladava visinska razlika od 95 m između izlazne građevine tunela i korita rijeke Tihaljine.

Kota dna tunela kod ulazne građevine je 238 m n.m, a kod izlaza tunela je 232 m n.m.

Kapacitet tunela je oko 45 m^3 , tečenje u tunelu je slobodnim vodnim licem.

Godišnji dotok u bazen Nuga rijekom Vrljicom i kanalom iz rudskog vrila od $11.1 \text{ m}^3/\text{sec}$, energetski će se iskoristiti u HE Peć-Mlini sa 83 GWh prosječne godišnje proizvodnje.

Prema tehničkom rješenju sustav HE Peć-Mlini sastoji se od slijedećih tehnoloških cijelina:

- 1/ Kanal Grudsko vrilo-Vrljika
- 2/ Bazen Nuga
- 3/ Dovodni tunel
- 4/ Tlačni cjevovod
- 5/ Srojarnica
- 6/ Pristupne ceste
- 7/ Uređenje korita

- Vode iz Grudskog vrila danas se uglavnom gube u ponorima na području Kongore zbog neodgovarajućeg pada i male protočnosti kanala, pa se projektom predviđa uređenje postojećeg kanala u dužini oko 11 km.

- Kompenzacijski bazen Nuga površine 45 ha i korisnog volumena od 800000 m^3 predviđa se izvesti sjeverno od brda Petnjik u prostoru Nugao.

* Elektroprivreda HZHB, Direkcija za proizvodnju, Bleiburških žrtava bb, Mostar

** Elektroprivreda HZHB, Direkcija za proizvodnju, Bleiburških žrtava bb, Mostar

*** Elektroprivreda HZHB, Direkcija za proizvodnju, Čapljina

Uz područje bazena Nuga nalazi se i najveći ponor Sainovci koji će služiti za evakuaciju voda Vrljike tijekom razdoblja izvođenja građevinskih radova u bazenu i tunelu te kasnije u održavanju.

- Izgradnjom novog tlačnog tunela ukupne protočnosti od $30\text{m}^3/\text{s}$ bitno će se poboljšati uvjeti odvodnje iz Imotsko-Grudskog polja.

- Dovod vode u stojarnicu predviđen je tlačnim cijevovodom tako da dovodni tunel i tlačni cijevovod čine derivacijski sustav slijedećih karakteristika:

Dovodni tunel

- Oblik.....kružni
- Promjer.....3.70 m
- Kota dna na početku.....237.30 m.n.m.
- Kota dna na kraju231.15 m.n.m.
- Dužina tunela1570 m.
- Obloga betonska $d=30\text{ cm}$.
- Protok /instalirani..... $30\text{m}^3/\text{s}$

Tlačni cijevovod

- Promjer2.60 m
- Dužina180m.
- Protok $30\text{m}^3/\text{s}$
- Kota osi u zasunskoj komori .. 230.50 m.n.m.
- Kota na lokaciji strojarnice.....135.00 m.n.m.

- Uzvodno od naselja Peć-Mlini na desnoj strani postojećeg brzotoka locirana je strojarnica hidroelektrane s dvije vertikalne turbine tipa francis pojedinačnog instaliranog protoka od $15\text{m}^3/\text{s}$. Veličina strojarnice je $34.0\text{ m} \times 15.0\text{ m}$. i visine oko 10 m.

Spoj strojarnice s rijekom Tihaljinom izvodi se na koti 137 m.n. m. što je na lokaciji stojarnice, oko 2 m niže od prirodnog dna korita rijeke. Produbljnje korita predviđeno je u dužini od 300 m.

U ovom kratkom opisu građevinskih radova koji su u tijeku i onih što se planiraju razvidno je koliki obim geodetskih poslova treba obaviti.

Naše poduzeće, kao investitor, i dužno je predati izvođačima radova geodetsku mrežu s koje će se ovi objekti iskolčavati i pratiti tijekom izgradnje.

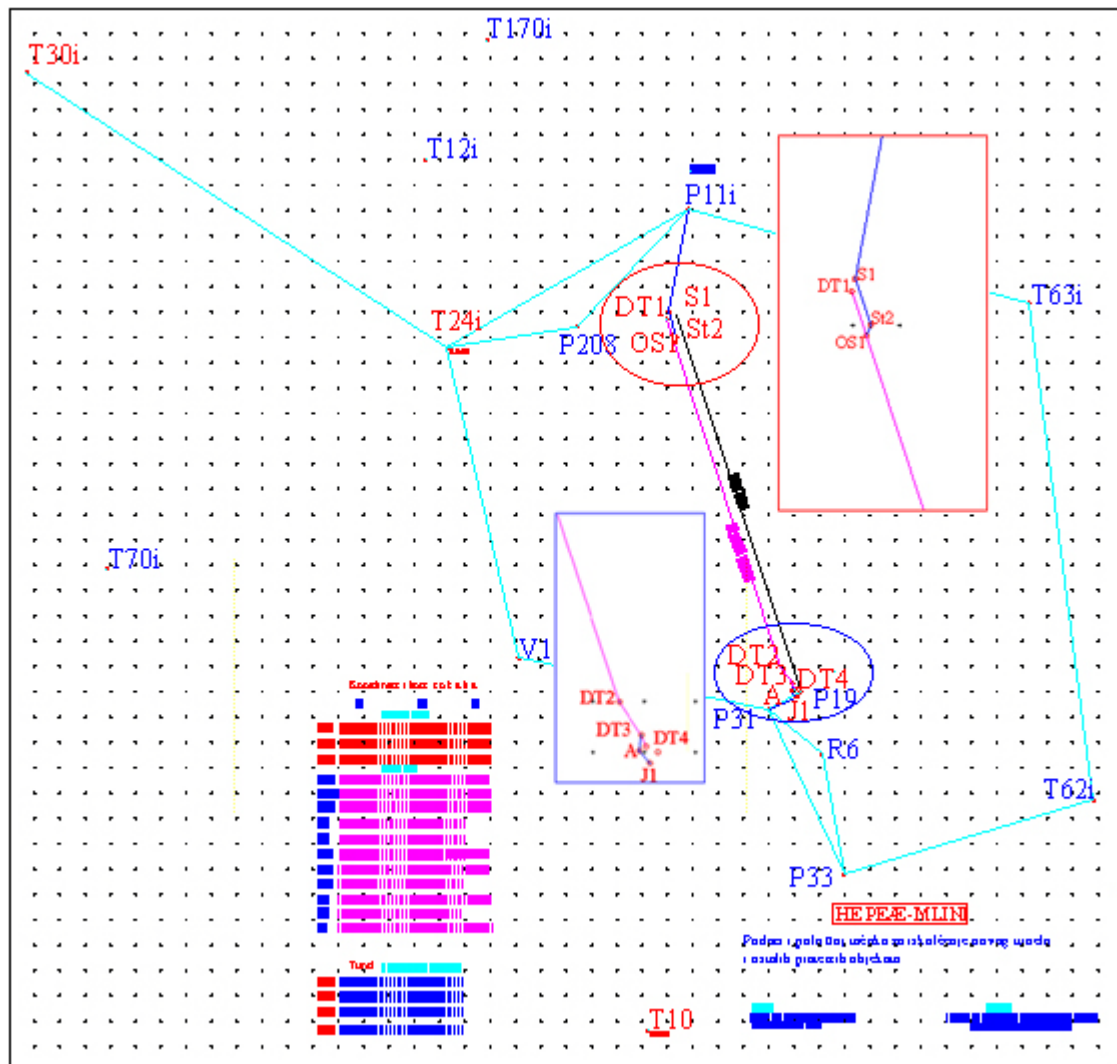
Geodetska služba je u tu svrhu razvila trigonometrijsku mrežu koja pokriva prostor ulazne i izlazne građevine tunela i strojarnice. /vidi skicu 1/

Karakteristika ove mreže je njena točnost i prilagodljivost budućim objektima posebice izgradnji tlačnog tunela. Naime, već smo napomenuli da je tunel dugačak 1570 m, a njegovo probijanje je započeto s dvije strane, ulazne i izlazne. Te dvije napadne točke su imale i svoju posebnost iz razloga što se zbog konfiguracije terena i bojazni od prodora visoke vode na ulaznoj građevini, te izgradnje vodostana na izlaznoj strani, pristupni tuneli ka glavnoj tunelskoj cijevi rađeni su posebno. Upravo ovaj razlog nama geodetima postavio je otežavajuće okolnosti davanja točnih podataka za osu tunela i praćenje tijekom izgradnje jer smo morali na kratku bazu od 24 m sa ulazne strane osloniti pravac od 950 m, a na bazu od 18 m sa južne strane, pravac od 620 m.

Iz priložene skice mikrotrig. mreže vidljivo je da smo čitavu mrežu oslonili na dvije trig. točke T24 i T30 te mjerenjem kuteva i dužina u dva girusa zatvorili vlak na iste točke.

Izračunom, te izjednačenjem vlaka dobili smo kutno odstupanje 0.0002 sec, $f_y = -0.10$ m $f_x = 0.005$ m, $F_d = 0.10$ m i relativnu točnost od 1:85863.

Nakon toga smo slijepim vlakom u obrnutom smjeru od T24 ka P11 i P208 te P31 i P33 dobili koordinate ovih točaka sa točnošću u okviru 1 cm, što nam je još jednom potvrdilo da su prethodna mjerenje bila dobra, te da smo mogli sa sigurnošću prići davanju potrebnih geodetskih elemenata za tunel.



Skica 1: Prikaz trigonometrijske mreže

Za geodetske elemente u tunelu morali smo na ulaznoj i izlaznoj strani fiksirati po jednu stalnu točku (S1 i J1) .

Za iskolčenje točke S1 koristili smo točku P11 koja je u trokutu P11, P208 i T24, a sa točke P31 koja je u trokutu P31, V1 i P33 iskolčili smo točku J1.

Sa ovih točaka uzimajući orijentaciju na jednu, a kontrolu na drugu točku «vukli» smo vlak ka glavnim točkama tunela.

Da bi imali kontrolu i sigurne točke za mezarije u tunelu, u zoni tunela smo ubetonirali čelične ploče dim.10x10 cm na koje smo kirnerom fiksirali točke tunelskog poligona.

Svaki put kada bismo provukli poligoni vlak do blizu čela tunela, nakon izračuna koordinata točaka, na novim čeličnim pločicama vršili smo prekucavanje točaka na projektiranu osu DT1-DT2. Ovo napominjemo iz razloga što smo jednom prilikom bili spriječeni to uraditi radi miniranja i izvoza materijala, pa nam se to osvetilo .

Naime, imali smo mali incident sa osom tunela na st. 0+550 m gdje posljednju pločicu nismo vratili na projektiranu osu, pa je kolega izvođač prilikom davanja mezarija zaboravio da je to točka polig. vlaka tunela, a ne točka ose tunela, produžio pravac, čime smo jednim dijelom tunela bili «pobjegli» od ose. Ova napomena, smatramo, može biti podsjetnik kolegama da uvijek i pored žurbe i kratkoće vremena ostavljenog za mjerenje nastoje sve neophodne geodetske radove obaviti, pa tek onda ustupiti prostor drugim strukama.

Uz ovaj kratki opis geodetskih radova mislimo da je zgodno i ispričati jednu prijatnu stvar koja se dogodila uoči proboja tunela.

Naime, pred sam proboj tunela, kada je preostalo posljednjih 5.5 m, dogovorili smo se sa kolegama iz poduzeća Konstruktor da dođemo to jutro i zajedno obilježimo elemente za proboj tunela. U trenutku dogovora i priprema za rad došli su mineri sa svojim poslovođom rekavši: »Nema potrebe da idete u tunel mi smo sinoć u osi tunela, na temelju vaših mezarija probušili jednim štapom od 3 m sa jedne, a drugim s druge strane tako da su se rupe podudarile i proboj je u redu».

Normalno, to nas je obradovalo te smo uz čestitke otvorili piće i u to ime nazdravili.

Kasnijim mjerenjem i kontrolom konstatirali smo da je proboj ostvaren s točnošću od 18 mm čime smo izvršili najvažniji dio posla i aktivnosti nabrojanih na početku ovog članka.

III. STRUČNI ČLANCI

Transformacije geometrijskih podataka u katastru*

Miodrag ROIĆ, Vlado CETL - Zagreb**

SAŽETAK. Uporaba različitih transformacija geometrijskih podataka postala je svakodnevna zadaća u katastru. U ovom su radu iznesene teoretske spoznaje o transformacijama u ravnini. Također su dani pregled i preporuke za uporabu različitih modela transformacija u radovima na održavanju katastarskog operata i u postupku uspostave digitalnog katastarskog plana.

Ključne riječi: transformacija, konverzija, katastarski plan, homogenizacija.

1. Uvod

Problemi različitih koordinatnih sustava poznati su u svakodnevnom geodetskom životu. Podatke terenske izmjere pri unošenju promjena kod održavanja katastarskog operata potrebno je transformirati u službeni državni referentni sustav (Bessel/GK). Vrlo često izmjera je oslonjena na točke geodetske osnove, a službeni katastarski plan je u nekom starom sustavu. Također, izmjera može biti u neovisnom lokalnom sustavu, a plan u državnom referentnom sustavu. Pri vektorizaciji analognih katastarskih planova i prikaza potrebno je rasterski predložak prevesti na teoretske dimenzije i ispraviti deformacije te ga geokodirati, odnosno prevesti u državni referentni sustav. Rješenje tih problema i općenito povezivanje podataka o geometriji prostora iz različitih izvora moguće je provesti nekom transformacijom.

U novije doba uporaba satelitskih metoda mjerenja u katastru, posebice kinematičke i RTK metode (Bačić 1997; Hansen 1998; Špoljarić 2001), također nameće potrebu za transformacijama. Radi se o prostornim 3D transformacijama iz globalnih referentnih sustava (WGS 84) u državni referentni sustav.

Transformacija geometrijskih podataka u katastru dobiva u novije doba sve veću važnost. Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 128/99) propisuje se vođenje katastarskog operata elektronskom obradom i njegova izrada u digitalnom obliku. Ovom odredbom neposredno se propisuje i prevođenje postojećih operata (ponajprije tehničkog dijela jer je knjižni dio uglavnom digitaliziran) u digitalni oblik.

Programom Državne geodetske uprave za razdoblje od 2001. do 2005. (NN 64/2001), predviđa se prevođenje podataka katastarskog operata u digitalni oblik za potrebe drugih (npr. komunalnih) informacijskih sustava kojim bi se obuhvatilo 15 000 listova katastarskih planova. Provođenje tog postupka u početnoj fazi obuhvaća skeniranje listova te provođenje odgovarajućih transformacija u vektorizaciji i homogenizaciji sadržaja.

Većina CAD i GIS aplikacija, koje omogućavaju crtanje računalom, stavljaju na raspolaganje različite modele transformacije: Helmertovu, afinu i sl. Odabir i uporaba ispravnog modela transformacije, kojim će se ostvariti najpovoljniji rezultati, vrlo često u praksi izaziva nedoumice. Razlog tome leži u neupućenosti i nepoznavanju teorije, a isto tako i u oskudnoj literaturi vezanoj uz transformacije.

* Članak preuzet iz Geodetskog lista 3/2002

** Prof.dr. sc. Miodrag Roić i Vlado Cetl, dipl. inž. Sveučilište u Zagrebu; Geodetski Fakultet, Zavod za inženjersku geodeziju i upravljanje prostornim informacijama, Kačićeva 26, 10000 zagreb, e-mail: mroic@geof.hr i vcetl@geof.hr.

2. Geometrijski podaci

Osnovne geometrijske elemente u ravnini čine točka, linija i površina. U računalnoj grafici geometrijski podaci mogu biti u obliku vektorskih ili rasterskih podataka.

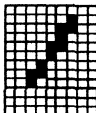
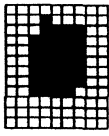
2.1. Vektorski i rasterski podaci

Vektorski podaci su položajni podaci nul-, jedno- ili dvodimenzionalnih objekata u obliku pravokutnih koordinata, npr. x , y koordinata jedne točke, koordinata početne i krajnje točke neke dužine, koordinata uzduž neke krivulje itd. (Frančula 2001). Vektorska slika prikazana je matematičkim opisom (najčešće Bézierovim krivuljama¹).

Rasterski podaci temelje se na površinama, a osnovni geometrijski element je piksel (picture element, pixel, slikovni element). Položaj piksela određen je redom i kolonom u slikovnoj matrici. Rasterska slika je slika prikazana s pomoću vrijednosti amplituda svjetline (ili boje) točaka.

Grafički podaci su boja, siva tonska vrijednost, simbol, stil linije, šrafura itd. Dodavanjem grafičkih elemenata grafički se podaci pridružuju geometrijskim podacima (slika 1).

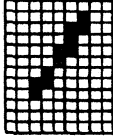
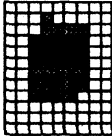
a) geometrijski podaci

element	vektorski		rasterski	
	digitalni	analogni	digitalni	analogni
točka	koordinate x , y	.	piksel	
linija	niz koordinata x , y		pikseli	
površina	zatvoreni niz x , y koordinata		pikseli	

b) grafički podaci





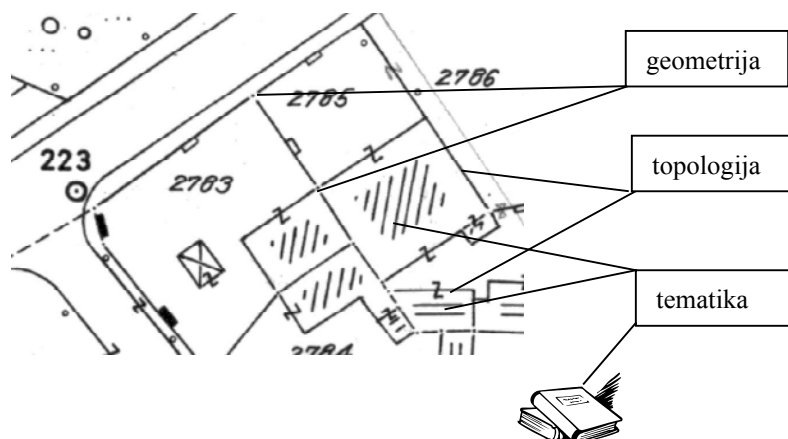
Slika 1. Geometrijski podaci i njihovo grafičko oblikovanje (Bill i Fritsch 1994)

Vektorsku grafiku čine osnovni geometrijski elementi dopunjeni grafičkim podacima, a pod rasterskom se grafikom podrazumijeva grafičko oblikovanje rasterskih podataka.

¹ Francuski matematičar Pierre Bézier 1970-ih godina definirao je krivulje koje povezuju dvije krajnje točke. Krivulje su široko prihvaćene u CAD/CAM modeliranju u računalnoj grafici.

2.2. Vrste katastarskih podataka

Katastarski podaci sastavljeni su od triju slojeva podataka: geometrijskih, koji određuju položaj pojedinih objekata u prostoru kroz njihove koordinate, topoloških, koji povezuju pojedine dijelove objekata u smislenu cjelinu, i tematskih, koji objekte u prostoru dodatno opisuju (slika 2).



Slika 2. Vrste katastarskih podataka

Digitalizacija katastarskih podataka usko je povezana s razvojem računalnih tehnologija. U početku se digitalizirao tematski dio podataka i stvorene su baze podataka knjižnog dijela, a s pojavom CAD programa i prvih digitalizatora započinje i digitalizacija tehničkih podataka te uspostava topologije.

3. Transformacije

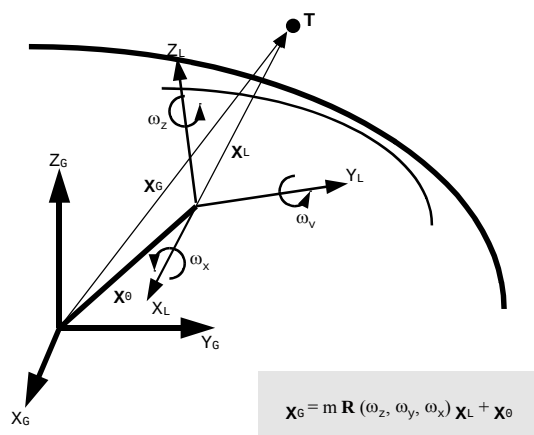
Kako bi se podaci međusobno uspoređivali i kombinirali, oni trebaju biti u istom koordinatnom sustavu. Povezivanje istovrsnih podataka u različitim koordinatnim sustavima obavlja se njihovim transformiranjem.

Transformacije kao metode za promjenu geometrijskih podataka upotrebljavaju se u transformiranju vektorskih i rasterskih podataka. Transformacije vektorskih podataka očituju se u promjeni položaja karakterističnih točaka vektora. Pri transformaciji rasterskih podataka preračunava se vrijednost svakog piksela u slikovnoj matrici.

3.1. Općenito o transformacijama

Transformirati podatke iz jednog sustava (L) u drugi (G) možemo s pomoću funkcije za transformaciju (slika 3). Ta funkcija traži poznavanje parametara.

Prema preporuci OpenGIS® (www.opengis.org) (2001), a koja je u skladu s dokumentom ISO 19111 Geographic Information – Spatial referencing by coordinates, transformacije se razlikuju ovisno o tome jesu li transformacijski parametri unaprijed definirani i poznati ili se oni empirijski određuju. U prvom slučaju govorimo o **konverziji** (transformacija s unaprijed poznatim parametrima), a u drugom o **transformaciji** (parametri se empirijski određuju odnosno računaju).



Slika 3. Transformacija koordinata

U svakodnevnom životu rijetko nam parametri stoje na raspolaganju, pa ih moramo sami određivati za svaki slučaj posebno. Određivanje parametara obavlja se preko identičnih točaka poznatih po koordinatama u izvornom i ciljnom sustavu. Kako se kod geodetskih podataka (mjerjenja) radi o veličinama kojima je teško do kraja dokučiti uzrok i modelirati ga, ne može se govoriti o općim globalnim parametrima. Češće će se ti parametri određivati za manja područja (lokalno) da bi bolje odgovarali konkretnom slučaju. To se osobito odnosi na katastarske podatke kojih ima mnogo i vrlo su heterogeni i nehomogeni. Polazeći od činjenice da su katastarski podaci prikazani dvjema dimenzijama, računanje transformacija se pojednostavljuje. Glavne dvije skupine transformacija čine linearne i nelinearne transformacije. Kod linearnih se pravci preslikavaju u pravce, dok se kod nelinearnih pravci mogu preslikati u krivulje.

Ovisno o tome jesu li parametri transformacije isti za sve točke ili različiti, ravninske se transformacije mogu podijeliti u dvije velike skupine: globalne i lokalne (Baletti i dr. 2000). Kod globalnih se promjena cjelokupnog sadržaja odvija po istim pravilima, dok se lokalne transformacije temelje na različitim parametrima.

Četiri osnovna tipa 2D transformacija su translacija, promjena mjerila, rotacija i smicanje (smik), a sve složene transformacije u ravnini (Helmertova, afina i sl.) kombinacija su osnovnih tipova transformacija. Međutim, postavlja se problem jednoznačnog prikaza svih transformacija u matričnom obliku. Za rješavanje tog problema matematičari su još u 19. stoljeću² uveli pojam homogenih koordinata kako bi se transformacije mogle izraziti u jedinstvenom sustavu označavanja.

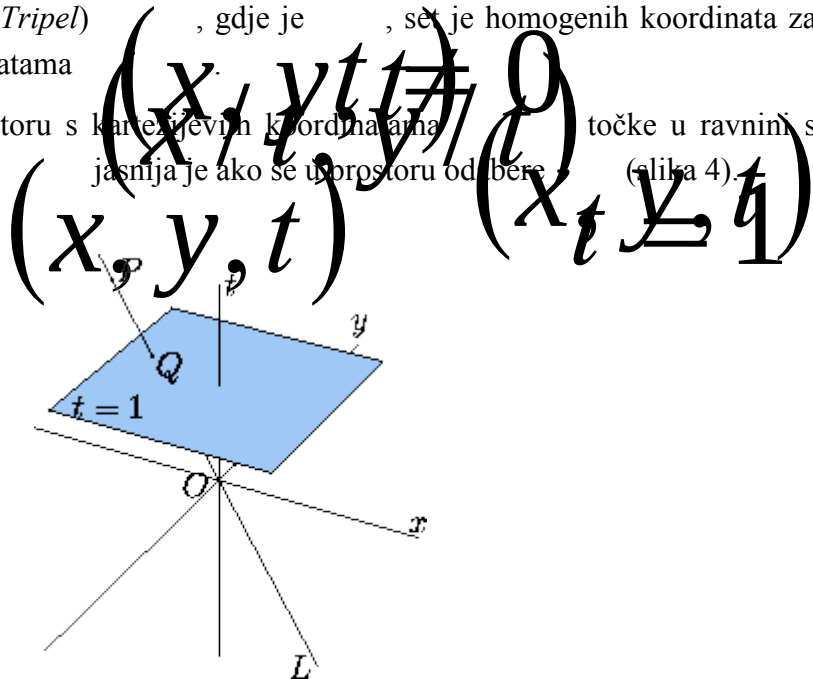
² Homogene koordinate prvi je uveo njemački matematičar Karl Wilhelm Feuerbach 1827. godine.

3.2. Prikaz transformacija homogenim koordinatama

Dodavanjem prividne treće dimenzije ravninskim koordinatama, proizlaze homogene koordinate. Praktično to znači da su 2D homogene koordinate zapravo 3D koordinate, a 3D homogene su 4D koordinate.

Triplet (engl. *triple*, njem. *Tripel*) (x, y, t) , gdje je (x, y) set je homogenih koordinata za točku s ravninskim koordinatama (x, y) .

Veza između točke u prostoru s kartezijevim koordinatama (x, y) i točke u ravni s homogenim koordinatama (x, y, t) jasnija je ako se u prostoru odabere $t=1$ (slika 4).

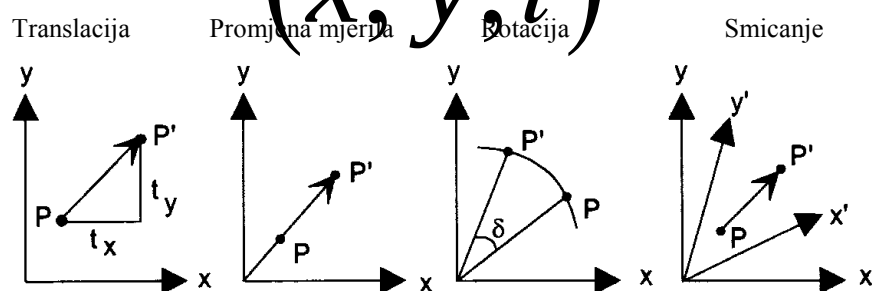


Slika 4. Homogene koordinate

Pravac (x, y, t) i ishodišta koordinatnog sustava presijeca ravninu $t=1$ u točki s kartezijevim koordinatama $(x/t, y/t)$. Koordinate $(x/t, y/t)$ su homogene koordinate točke www.geon.umn.edu.

Uporaba homogenih koordinata od velike je važnosti u jedinstvenom prikazu različitih vrsta transformacija i simetrija u ravni. Sve linearne transformacije mogu se izraziti u matričnom obliku uporabom homogenih koordinata.

Triplet homogenih koordinata (x, y, t) može se u matričnom obliku prikazati kao



Slika 5. Grafički prikaz osnovnih tipova transformacija (Bill 1996)

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ t \end{bmatrix}$$

Homogene transformacijske matrice za osnovne tipove transformacija (slika 5) tada glase (Bill 1996):

Translacija

;

Promjena mjerila $P' = PT(t_x, t_y) \mid [x', y', 1]$

Rotacija

$$P' = PS(s_x, s_y) \mid [x', y', 1]$$

Smicanje duž osi

$$P' = PR(\delta) \mid [x', y', 1] = [x, y, 1]$$

Osnovna homogena transformacijska matrica za sve tipove složenih 2D transformacija (tablica 1) može se prikazati kao:

$$P' = PU(a, v) \mid [x', y', 1]$$

Tablica 1. Tipovi složenih transformacija u 2D prostoru (Bill 1996)

Tip	Učinak transformacije	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}
2 – parametra	2 translacije	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}
4 – parametra	2 translacije, 1 rotacija, 1 promjena mjerila	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}
5 – parametara	2 translacije, 1 rotacija, 2 promjene mjerila	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}
6 – parametara	2 translacije, 1 rotacija, 2 promjene mjerila, 1 smicanje	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}

3.3. Transformacije u katastru

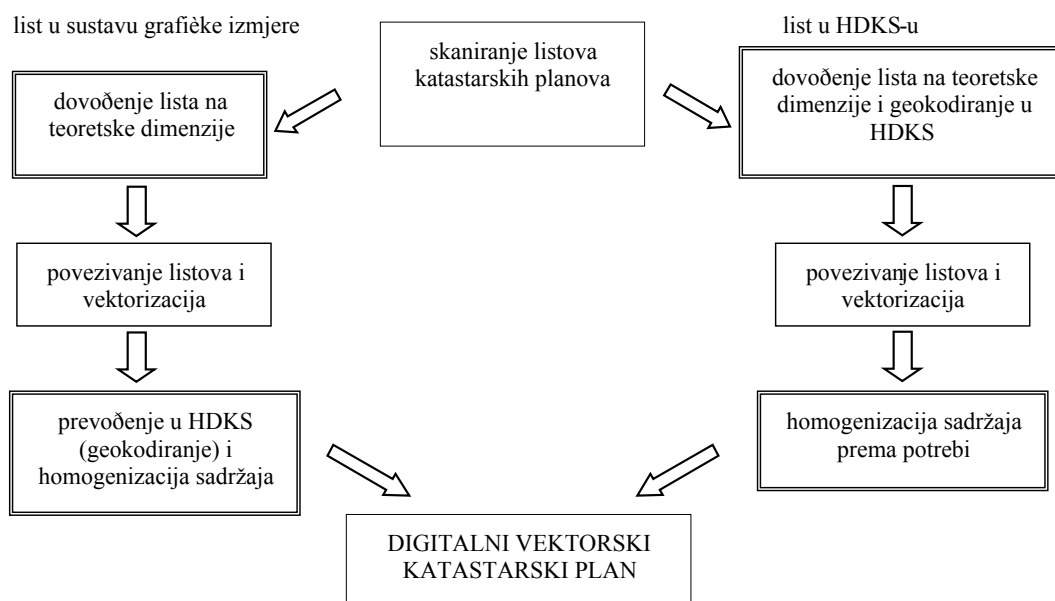
Geometrijski podaci u katastru sadržani su na katastarskim planovima, skicama i drugim grafičkim prikazima. Geometrijski sadržaj katastarskog plana (katastarske čestice, međne točke i linije, šrafure, simboli i sl.) sastavljen je od osnovnih geometrijskih elemenata.

S obzirom na sadržaj i vrstu poslova koji se obavljaju u katastru, transformacije nalaze uporabu u svakodnevnim poslovima održavanja katastarskog operata kao i u postupcima

vektorizacije katastarskih planova i homogenizacije sadržaja. Preduvjet za korištenje bilo kakvih računalom podržanih transformacija u CAD i GIS programima je prevođenje grafičkog izvornika u digitalni oblik.

U postupku prevođenja katastarskog plana u digitalni vektorski oblik i u homogenizaciji njegova sadržaja provode se različite transformacije. Ulazni podaci u postupku vektorizacije skanirani su listovi katastarskih planova u digitalnom rasterskom obliku.

Ovisno o tome nalazi li se katastarski plan u Hrvatskom državnom koordinatnom sustavu (HDKS-u) ili u nekom starom sustavu grafičke izmjere i u kojoj mjeri je homogen njegov sadržaj, razlikuju se dva pristupa u korištenju odgovarajućih transformacija (slika 6).



Slika 6. Transformacije u postupku izrade digitalnoga vektorskoga katastarskog plana

Radovi vezani uz transformacije (posebno istaknuti na slici 6) provode se prije i nakon same vektorizacije.

Općeniti je pristup da skanirani list katastarskog plana prije postupka vektorizacije treba dovesti u početno stanje kakvo je bilo u trenutku njegova nastanka. To se postiže dovođenjem lista na njegove teoretske dimenzije, čime se ujedno ispravljaju i deformacije nastale zbog usuha ili rasteza izvornika kao i moguće deformacije pri skeniranju.

Nakon vektorizacije provodi se homogenizacija, koja se na listovima izrađenima grafičkom metodom izmjere mora provesti, a na listovima u HDKS-u ovisno o potrebi.

3.3.1. Održavanje katastarskog operata

Održavanje katastarskog operata oduvijek zahtijeva provođenje različitih transformacija, grafičkih, analitičkih ili grafoanalitičkih. Svaka terenska izmjera kojom se provodi neka promjena na terenu mora se uklopiti u službeni katastarski plan.

U analognom katastru izmjera se kartirala na prozirne podloge i kao takva preklapala s katastarskim planom kako bi se odgovarajući sadržaj uklopio grafički. Pritom su se ručno obavljale upravo neke od najjednostavnijih transformacija (translacija, rotacija i sl.).

Podaci različitih mjerila uklapali su se različitim postupcima smanjivanja i uvećanja, promjene mjerila pri kopiranju i sl.

U novije doba, računalom podržano održavanje katastarskog operata omogućava analitički brže i jednostavnije provođenje navedenih transformacija. Korištenjem računalnih tehnologija olakšava se posao u katastru, a isto tako i ovlaštenim geodetskim stručnjacima u praksi.

U svakodnevnim poslovima na održavanju katastarskog operata primjenjuju se različite transformacije (translacija, rotacija, promjena mjerila, Helmertova, afina i sl., ovisno o upotrijebljenom programu) kojima se obavljaju uklapanja terenske izmjere u postojeći plan ili obrnuto i sl. Korišteni modeli nisu posebno propisani, a izbor odgovarajućeg ovisi o zadanom poslu koji treba obaviti.

Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 128/99) propisano je da katastar zemljišta ostaje na snazi i vodi se u postojećem sadržaju u skladu sa stvarnim stanjem na terenu dok ga za pojedinu katastarsku općinu ne zamijeni katastar nekretnina. Način vođenja katastra zemljišta u razdoblju do izrade katastra nekretnina propisan je Pravilnikom o katastru zemljišta (NN 28/2000).

Naputkom o parcelacijskim i drugim geodetskim elaboratima (DGU 2001) propisano je da se mjerenja oslanjaju na geodetsku osnovu. Ako na području gdje se obavlja izmjera ne postoji geodetska osnova, izmjeru je moguće obaviti u lokalnom sustavu kojeg definiraju najmanje dvije točke (A i B). Svrha izmjere u lokalnom sustavu je lakše uklapanje geodetske izmjere u buduću digitalni katastarski plan ako on već ne postoji. Podaci izmjere uklopit će se u plan transformacijom, pa stoga uspostavi lokalnog sustava treba posvetiti odgovarajuću pozornost.

Za točke koje definiraju lokalni sustav najbolje je izabrati trajne točke (npr. međne oznake i sl.) ako postoje na terenu. U praksi se vrlo često stabiliziraju potpuno nove točke (slika 7). Kako je vrlo mala vjerojatnost da će se takve točke moći pronaći nakon izvjesnog vremena njihova uspostava nije svrsishodna.



Slika 7. Primjer loše i dobre uspostave lokalnog sustava

Jedna od najvažnijih zadataka prije provedbe mjerenja, propisana naputkom, utvrđivanje je postojećih međi i obnova međnih oznaka (gdje je to potrebno). Stoga ako i nema nekih

trajnih točaka na terenu, za definiranje lokalnog sustava treba uzeti upravo obnovljene međne točke.

3.3.2. Transformacije u pripremi vektorizacije listova katastarskih planova

Ako je katastarski plan izrađen u nekom od starih sustava grafičke izmjere, tada, u pravilu, njegov položaj u HDKS-u nije poznat. Za takve je planove moguće obaviti ispravljanje deformacija (usuh ili rasteg i deformacije nastale pri skaniranju) skaniranog lista i dovesti ga na njegove teoretske dimenzije. Teoretske su dimenzije listova u starim sustavima grafičke izmjere poznate, a proizlaze iz podjele temeljnih triangulacijskih listova ovisno o mjerilu plana. Npr. za listove planova u mjerilu 1:2880 teoretske su dimenzije lista 1000×800 hvati ($1 \text{ hv} = 1,896484 \text{ m}$).

Ispravljanje deformacija lista i dovođenje na teoretske dimenzije obavlja se nekom od transformacija rasterskih podataka (slika 8).



Slika 8. Dovođenje lista na teoretske dimenzije

Zadatak se može obaviti primjenom Helmertove ili afine transformacije. Skanirani list prevodi se na teoretske dimenzije uporabom rubnih točaka okvira lista. Ako postoji izvorno ucertana hvatna mreža (svakih 200 ili 100 hv, ovisno o mjerilu) tada se u transformaciji upotrebljavaju i te točke. Palčana se mreža ne preporučuje za uporabu jer je najčešće naknadno ucertavana na listovima pri provođenju promjena. S obzirom na fizičke osobine listova (nejednolike deformacije u smjerovima koordinatnih osi) preporučuje se primjena afine transformacije čija svojstva zadovoljavaju pri postizanju najboljeg rezultata.

Kako se vektorizacija obavlja za područje jedne cijele katastarske općine, prevođenjem pojedinih listova na teoretske dimenzije i njihovim povezivanjem u lokalnom sustavu ostvareni su preduvjeti za vektorizaciju sadržaja. Prevođenje u HDKS i homogenizaciju sadržaja bolje je obaviti kasnije s vektorskim podacima.

Na katastarskim planovima izrađenima u HDKS-u geokodiranjem se ispravljaju deformacije i list se dovodi na teoretske dimenzije. Na listovima planova nanosena je decimetarska koordinatna mreža, a koordinate u sustavu Gauss-Krügerove projekcije prikazane su uz rub okvira lista. Kako su točke kojima se list dovodi u teoretske dimenzije u državnom koordinatnom sustavu, nije potrebno naknadno geokodiranje.

Za transformaciju rasterskih podataka za identične točke (tablica 2) upotrebljavaju se rubne točke lista kao i svi križevi koordinatne mreže (slika 9). Kao dodatne točke mogu se upotrebljavati i sve stalne geodetske točke (trigonometrijske i poligonske) koje su izvorno ucrtane na plan. Naknadno ucrtane točke ne preporučuju se za uporabu. Uporabom svih navedenih točaka ostvaruju se prekobrojna mjerenja, postižu se kvalitetniji rezultati i moguće je dati ocjenu točnosti.



Slika 9. Geokodiranje rasterskog plana

Tablica 2. Identične točke

Broj točke	TREBA [m]		IMA [m]	
	Y	X	Y'	X'
1	5389750	5012000	5389748.992	5012613.453
2	5389800	5012000	5389799.037	5012613.492
...				
53	5389800	5011500	5389799.451	5012113.639
54	5389750	5011500	5389749.333	5012113.656
T51	5390411.94	5011769.04	5390409.49	5012384.07
T55	5390433.54	5011666.75	5390431.64	5012281.25

Naknadna homogenizacija sadržaja, nakon vektorizacije, ovisit će o kvaliteti i homogenosti sadržaja izvornih planova. Ako je sadržaj u pogledu homogenosti zadovoljavajući, homogenizacija se neće naknadno provoditi. Stoga pri geokodiranju listova treba primjenjivati transformacijski model uz uvođenje težinskoga kriterija.

Općenito, težina (p) je veličina povezana s točnošću mjerenja. Mjerenja obavljena s većom točnošću imaju veću težinu i obrnuto (Feil 1989). Težina mjerenja definira se kao bezdimenzionalni broj obrnuto proporcionalan kvadratu standardnog odstupanja. U različitim slučajevima težine se mogu i proizvoljno modelirati. Pri mjerenju duljina npr. može se uzeti da je težina obrnuto proporcionalna kvadratu udaljenosti.

U tom slučaju najveća težina () dat će se identičnim točkama, odnosno točkama rubova listova i križevima koordinatne mreže. Primjenom takvoga težinskoga kriterija list se dovodi u početno stanje i u HDKS čime je ostvaren preduvjet za vektorizaciju.

3.3.3. Homogenizacija katastarskog plana

Postupak homogenizacije mora se provesti na planovima izrađenima u sustavima grafičke izmjere s obzirom na izrazitu nehomogenost njihova sadržaja.

Geokodiranje takvih listova moguće je obaviti konverzijom uz poznate parametre (Borčić i Frančula 1969). Međutim, istraživanja pokazuju izrazitu nehomogenost rezultata pri takvoj konverziji, pa se preporučuje uporaba adaptivnih transformacija u postupku homogenizacije (Krajči 2002).

Primjena adaptivnih transformacija za planove nastale u starim sustavima grafičke izmjere preporuča se i u susjednoj Sloveniji (Triglav 1998; Berk 2001), u kojoj nastanak katastarskih planova ima ista povijesna obilježja kao i u Hrvatskoj.

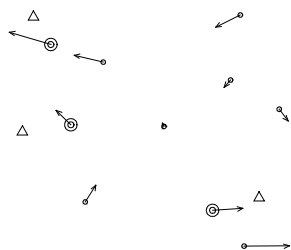
Homogenizacijom se vektorski sadržaj prevodi u HDKS, a ujedno se poboljšava kvaliteta geometrije. Takav je postupak homogenizacije poznat iz Poboljšanja katastarskih planova (Roić i dr. 1997). Identične točke u homogenizaciji su istovjetne točke na planu i na terenu, a njihov je stvarni položaj na terenu određen izmjerom. Pri odabiru identičnih točaka može se upotrijebiti ortofoto i HOK-a radi lakšeg odabira i identifikacije točaka (Roić i dr. 2001).

Postupak homogenizacije katastarskog plana obavlja se globalnom i lokalnom transformacijom. One se provode nakon postupka vektorizacije, dakle, na vektorskim podacima. Globalnom transformacijom obavlja se provjera identičnih točaka. Transformacija se ponavlja dok se ne otkriju sve nepouzidane točke i isključe iz utjecaja na konačni rezultat. Drugi dio, lokalna transformacija, također će pokazati eventualno preostale nepouzidane identične točke. Lokalna se transformacija ponavlja do postizanja zadanih uvjeta, a njezin je rezultat konačan.

Globalna transformacija koordinata može se obavljati po Helmertovom ili afinom modelu, uzimanjem prekomjernih točaka, pri čemu se daje ocjena točnosti i računaju preostala odstupanja na identičnim točkama nakon transformacije. Transformacijski se parametri računaju s pomoću zadanih točaka metodom najmanjih odstupanja i jedan skup parametara upotrebljava se za transformaciju svih točaka. Dobiveni parametri imaju globalni karakter.

Glede osobina katastarskih podataka i pretpostavljenih uzroka deformacija najbolji se rezultati postižu afinom transformacijom.

Utjecaj globalne transformacije (afini model) prikazuje slika 10. Kao što se vidi, nakon transformacije na identičnim točkama ostaju određena odstupanja koja pokazuju općenito razinu homogenosti podataka. One točke na kojima su preostala odstupanja nakon transformacije znatno iznad prosječnih, trebaju u daljnjem radu biti isključene iz računanja parametara transformacije.



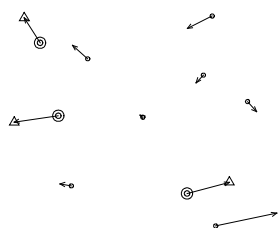
Ima
Treba
Vektor pomaka

Slika 10. Globalna transformacija (Cetl i dr. 2001)

Lokalnom transformacijom naziva se model afine transformacije pri čemu sve identične točke nakon transformacije dobivaju zadane koordinate u ciljnom sustavu (). Postavljanje tog uvjeta zahtijeva računanje parametara transformacije za svaku točku prostora koja se transformira. Na te parametre utječu sve identične točke, ali znatno više one koje su bliže identičnoj točki. Tu se nameće potreba uvođenja težina kojom će one utjecati na parametre.

Pri lokalnoj transformaciji težine se određuju obrnuto proporcionalno udaljenosti ().

Uvođenje težinskoga kriterija otvara mogućnost računanja transformacijskih parametara za svaku točku posebno, dakle može se reći da oni imaju lokalni karakter. Takvim pristupom zadržavaju se kvalitetne koordinate identičnih točaka u ciljnom sustavu, a vektorizirani detalj u njihovoj okolini geometrijski im se prilagođava (slika 11).



Ima
Treba
Vektor pomaka

Slika 11. Lokalna transformacija (Cetl i dr. 2001)

Pri odabiru tog kriterija, točke koje se upotrebljavaju tijekom transformacije se transformiraju na unaprijed zadan položaj, dok sve ostale točke dobivaju popravak koji se može izraziti formulama (Carosio 1991):

gdje p_i označava težinu.

Postupak homogenizacije daje vrlo dobre rezultate i slučajevima kada je potrebno obaviti transformaciju velike skupine podataka koji kao cjelina nisu homogeni, ali se mogu podijeliti u manje skupine koje pokazuju dobru unutarnju homogenost (vektORIZIRANI katastarski plan grafičke izmjere).

Lokalnom transformacijom može se, ako je to potrebno, obaviti i homogenizacija vektorskoga katastarskog plana koji je vektoriziran u HDKS-u, ako se to ocijeni potrebnim. Nedostatak lokalne transformacije ogleda se u tome da nema izjednačenja tj. nije moguće provesti statističku analizu podataka. Zbog toga je nužno prije postupka lokalne, provesti globalnu transformaciju kojom se ispituje kvaliteta podataka i otklanjaju eventualne grube pogreške.

4. Zaključak

Nepostojanje katastarskog plana kao i homogenog polja stalnih geodetskih točaka za područje cijele Hrvatske u državnom koordinatnom sustavu nameće stalnu potrebu za transformiranjem prostornih podataka između različitih sustava. Pozitivni pomaci u rješavanju tog problema naziru se u Zakonu o državnoj izmjeri i katastru nekretnina kao i u programu DGU-a za razdoblje od 2001. do 2005. godine.

Prevođenje katastarskih planova u digitalni vektorski oblik kao i svakodnevni poslovi u katastru zahtijevaju korištenje različitih transformacija geometrijskih podataka. U CAD i GIS aplikacijama koje se danas upotrebljavaju stoje na raspolaganju različiti modeli transformacije. Međutim, odabir ispravnog modela i tijekom radova na transformaciji zahtijevaju u određenoj mjeri poznavanje teorije kao i praktično iskustvo.

Pri izmjerama koje se provode u lokalnim sustavima treba svrsishodno odrediti točke koje takav sustav definiraju, a kako bi se s vremenom očuvala njihova postojanost. To će kasnije omogućiti lakšu transformaciju geodetskih izmjera u digitalni katastarski plan.

Povezivanje geometrijskih podataka u različitim koordinatnim sustavima zahtijeva određeni broj identičnih točaka poznatih u oba sustava. Za što bolje rezultate potrebno je osigurati dovoljno prekobrojnih identičnih točaka, koje će omogućiti kako ocjenu točnosti parametara transformacije tako i ocjenu konačnih rezultata. Ako su parametri transformacije poznati govori se o konverziji.

Pristup odgovarajućem transformacijskom modelu i njegov odabir ovise prije svega o stupnju deformacija izvornika. Isto tako treba voditi računa o vrsti podataka, tj. transformiraju li se rasterski ili vektorski podaci te što se zapravo transformacijom želi postići.

Prije vektorizacije katastarskog plana potrebno je provesti odgovarajuće transformacije kako bi se list plana doveo u početno stanje. Ovisno o tome u kojem koordinatnom sustavu

je list nastao, to se obavlja dovođenjem u teoretske dimenzije, a u pojedinim slučajevima tim se postupkom i podaci geokodiraju.

Homogenizacija katastarskog plana obavlja se globalnom i lokalnom transformacijom. Primjenom globalne transformacije potrebno je ispitati kvalitetu identičnih točaka, a homogenizacija podataka obavlja se lokalnom transformacijom nakon što su identične točke ispitane i potvrđena njihova ispravnost. Koordinate identičnih točaka zadržavaju se nakon transformacije nepromijenjenima.

Literatura:

- ✓ Bačić, Ž. (1997): Primjena kinematičkih GPS metoda u katastru. Zbornik radova Prvog Hrvatskog kongresa o katastru, urednici: Roić/Kapović, Hrvatsko geodetsko društvo, Zagreb, 361-369.
- ✓ Balletti, C., Monti, C., Guerra, F. (2000): Analitične metode in nove tehnologije geometrične analize in georeferenčne vizualizacije zgodovinskih kart. Geodetski vestnik, letnik 44, br. 3.
- ✓ Berk, S. (2001): Možnosti transformacije katastarskih načrtov grafične izmere v državni koordinatni sistem. Geodetski vestnik, letnik 45, br. 1-2.
- ✓ Bill, R. (1996): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 2 Analysen, Anwendungen und neu Entwicklungen, Wichmann Verlag, Heidelberg.
- ✓ Bill, R., Fritsch, D. (1994): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1 Hardware, Software und Daten, Wichmann Verlag, Heidelberg.
- ✓ Borčić, B., Frančula, N. (1969): Stari koordinatni sustavi na području SR Hrvatske i njihova transformacija u sustav Gauss-Krügerove projekcije. Zavod za kartografiju, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- ✓ Carosio, A. (1991): Überblick über Zweck und Verfahren der Numerisierung. Plannumerisierung, Beiträge zur Weiterbildungstagung vom 5. September 1991 an der ETH-Hönggerberg, Zürich.
- ✓ Cetl, V., Roić, M., Matijević, H. (2001): Transformacija koordinata u katastru. Zbornik radova Drugog Hrvatskog kongresa o katastru, urednici Roić/Kapović, Hrvatsko geodetsko društvo, Zagreb, 29-37.
- ✓ Državna geodetska uprava (DGU) (2001): Naputak o parcelacijskim i drugim geodetskim elaboratima. Zagreb.
- ✓ Feil, L. (1989): Teorija pogrešaka i račun izjednačenja. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- ✓ Frančula, N. (2001): Digitalna kartografija. Interna skripta, 3. prošireno izdanje, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- ✓ Hansen, S. (1998): GPS applied in cadastral surveys. FIG XXI International Congress: developing the profession in a developing world, Brighton.
- ✓ Krajči, Z. (2002): Ocjena kvalitete transformiranih točaka Austro-Ugarske katastarske geodetske osnove. Diplomski rad, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- ✓ Narodne novine (1999): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, 128.
- ✓ Narodne novine (2000): Pravilnik o katastru zemljišta, 28.
- ✓ Narodne novine (2001): Program državne izmjere i katastra nekretnina za razdoblje 2001. - 2005., 64.

- ✓ OpenGIS® Consortium, Inc (2001): Recommended Definition Data for Coordinate Reference Systems and Coordinate Transformations. Version 1.0.1.
- ✓ Roić, M., Krpeljević, Z., Pahić, D. (1997): Poboljšanje katastarskih planova. Zbornik radova Prvog Hrvatskog kongresa o katastru, urednici Roić/Kapović, Hrvatsko geodetsko društvo, Zagreb, 69-78.
- ✓ Roić, M., Kapović, Z., Mastelić Ivić, S., Matijević, H., Cetl, V., Ratkajec, M. (2001): Poboljšanje katastarskog plana – smjernice. Projekt izrađen za Državnu geodetsku upravu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- ✓ Špoljarić, D. (2001): Primjena GPS uređaja u Uredu za katastar Slavonski Brod. Zbornik radova Drugog hrvatskog kongresa o katastru, Zagreb, 15-21.
- ✓ Triglav, J. (1998): Slovenian approach to the geolocation of digital cadastral maps on the basis of difital orthophoto maps. Cadastral congress, Warszawa.

Transformations of geometry data for cadastral purposes

ABSTRACT. Usage of different geometry data transformations has become everyday practice in cadastre. This paper gives theoretical knowledge overview about transformations and also recommendations for the use of different models of transformation in the works of cadastral data maintenance and digitalization.

Key words: transformation, conversion, cadastral map, homogenization.

GPS transformirani podaci za potrebe GIS-a

*mr.sc. Milan REZO, dipl.inž.-Zagreb**
*Dalibor MARINČIĆ, dipl.inž.-Mostar***

SAŽETAK. U uvodnom dijelu članka naglasak je na kartama, planovima i aero-fotogrametrijskim snimcima kao izvoru informacija za kreiranje zemljišnih ili geo-informacijskih sustava dok su u nastavku vrlo koncizno interpretirani transformacijski parametri za potrebe GIS-a na razini države, županija i unutar centralnih sustava trigonometrijskih točaka I. i II. reda.

Ključne riječi: GIS, GPS, transformacijski parametri, HRG2000.

1. Karte, planovi i aero-fotogrametrijski snimci rabljeni kao izvor informacija

Karte, planovi i aero-fotogrametrijski snimci su nositelji prostornih podataka koji u analognom ili digitalnom obliku predstavljaju bazu za prikupljanje informacija vezanih uz zemljište, prirodne i umjetne objekte i mnogobrojne druge informacije koje se mogu iščitati iz samih sadržaja pojedinih geodetskih podloga, a koji su neophodni za stvaranje zemljišnih informacijskih sustava (ZIS-a) ili geo-informacijskih sustava (GIS-a). Prikupljanje i unos prostornih podataka svodi se na unošenje negrafičkih podataka putem tastature računala i obradu grafičkih podataka digitalizacijom i vektorizacijom. Prostorni podaci mogu također biti učitani iz geodetskih terestričkih, GPS statičkih i kinematičkih mjerenja registriranih u digitalnom obliku. To je najkvalitetniji način učitavanja podataka, samim tim što je sačuvana točnost izvornih mjerenja. Digitalne planove i digitalne topografske karte moguće je izraditi na četiri načina (Husak 1997):

- izrada digitalnih karata iz izvornih mjerenja,
- izrada digitalnih karata vektorskom digitalizacijom analognih karata,
- izrada rasterskih karata iz skeniranih karata i
- izrada vektorskih karata iz skeniranih karata.

Kao najrašireniji oblici prikupljanja podataka u novije vrijeme su aero-fotogrametrijska i satelitska snimanja Zemljine površine, čiji je krajnji cilj izrada topografskih zemljovida, digitalnog orto-fota i, u konačnici, katastarskih planova. Realizacija ovih iznimno zahtjevnih geodetskih mjerenja nezamisliva je bez primjene GPS sustava odnosno njegovih statičkih, kinematičkih i RTK metoda mjerenja kao i primjene transformacije, odnosno računatih transformacijskih parametara za definitivno smještanje prikupljene informacije u službeni koordinatni sustav i kartografsku projekciju (Frančula i Borčić 1969).

* Geodetski fakultet, Kačićeva 26, Zagreb, E-mail: mrezo@geodet.geof.hr

** Elektroprivreda HZHB, Direkcija za proizvodnju el.energije, Trg bleiburških žrtava bb, Mostar, E-mail: dalibor.marincic@tel.net.ba

Sama transformacija skeniranih katastarskih planova u sustav koordinata Gauss-Krügerove projekcije može se, ovisno o mjerilu i metodi izrade izvornika, provoditi:

- transformacijom katastarskog plana na rubove lista,
- transformacijom katastarskog plana na identične točke na planu i na terenu i
- transformacijom katastarskog plana po kvadratima decimetarske mreže.

Prva i treća metoda su svakako najjednostavnije ali i nedovoljno kvalitetne, kao po mišljenju autora metoda transformacije na identične točke plan – teren, posebno kod katastarskih planova mjerila 1:2880 dobivenih grafičkom izmjerom. Pouzdanim odabirom dovoljnog broja točaka na planu i istih na terenu, koje treba precizno GPS metodama mjerenja definirati u koordinatnom sustavu, može se provesti prvo poboljšanje katastarskog plana u smislu rotacije i mjerila kako samog plana, tako i pojedinih grupa parcela. Unošenje digitalnih podataka stvarno nastalih promjena na terenu (prije svega linijskih objekata cesta, kanala i vodotoka) može se uspješno provesti samo na ovako transformiran stari katastarski plan u sustav Gauss-Krügerove projekcije.

Skenirane topografske karte, prethodno transformirane (kalibrirane) u sustav Gauss-Krügerove projekcije mogu se ažurirati novim podacima digitalnog oblika koji predhodno moraju biti transformirani u kartografsku projekciju u kojoj je karta izrađena (Borčić 1976). Potpuno preklapanje linijskih objekata nije moguće zbog kartografske generalizacije identičnog detalja, a manje zbog metarske točnosti transformacijskih parametara na državnoj razini koji bi služili za pretvorbu GPS podataka u sustav Gauss-Krügerove projekcije.

Digitalni orto-foto (posebno krupnijeg mjerila 1:2000 i 1:2500) svoju primjenu može naći u širokoj lepezi geodetskih radova kao što su: izrada projekta komasacije, pripremne radnje za novu izmjeru, usporedbu stvarnog i grafički prikazanog stanja na planu, evidentiranje nastalih promjena u kulturama i konačno kao poboljšanje starih katastarskih planova.

2. Transformacijski parametri za potrebe GIS-a na razini države

Transformaciju između ETRF89 i hrvatskog nasljeđenog datuma definiranog preko fundamentalne točke Hermanskögel u odnosu na Besselov elipsoid (poglavlje 2.1) i globalnih datuma kao što je ETRF89, može se, prema Bašiću (2000) elegantno riješiti Helmertovom 7-parametarskom transformacijom.

Za računanje transformacijskih parametara upotrijebljene su točke iz više GPS kampanja, i to: EUREF94, CROSLO94, CROREF94, CROREF95, CRODYN95 i CROREF96, čije su koordinate transformirane u ETRF89 datum epohu 1989.0, a iznimno su računate u ITRF96 datumu i epohi 1995.55 kao zajedničko rješenje provedenih GPS kampanja na području Republike Hrvatske, te dijelom Republike Slovenije i Bosne i Hercegovine (Marijanović 2002).

Za računanje transformacijskih parametara potrebno je poznavati koordinate u oba koordinatna sustava, pri čemu je za ispravan odabir elipsoidnih koordinata u lokalnom sustavu trebalo vremena da bi se definirali, a onda i riješili mnogobrojni problemi među kojima su najčešći: točka mjerena ekscentrično, fizički položaj točke ne odgovara položaju po koordinatama, točka prestabilizirana a ostala stara visina, koordinate se odnose na signal "c", a ne na centar "z", itd. Ovaj problem obično se rješava provodeći postupak transformacije korak po korak i eliminirajući grube pogreške, odnosno točke s najvećim odstupanjima. Za sva računanja vezana uz transformaciju koordinata iz globalnog u lokalni datum upotrijebljene su koordinate iz banke podataka Geodetskog fakulteta. Međutim, problem određivanja koordinata ekscentrično mjerenih točaka nije u potpunosti riješen. Smatramo da pristup određivanja koordinata ekscentrično postavljenih GPS točaka s mreže nižih redova (trigonometrijska mreža III. i IV. reda) nije u skladu s temeljnim principom određivanja koordinata po principu "iz većeg u manje".

Na temelju prethodnog, provedeno je izjednačenje GPS kampanje CROREF96 pomoću programa GPSurvey 2.35, na Besselovom elipsoidu i to po dijelovima mreže zatvarajući figure trokuta ili četverokuta oko točke čije su koordinate nepoznate. Elipse pogrešaka za sve novoodređivane točke po položaju su bile unutar ± 10 cm, dok su visine dvostruko lošije određene, i to s pogreškom od ± 20 cm. Uzrok ovakvim pogreškama treba tražiti u koordinatama točaka čije su komponente (x, y, H) bile fiksirane prilikom izjednačenja mreže u programu GPSurvey 2.35. Računate koordinate upotrebljavane su u svim računanjima transformacijskih parametara na razini države, županije i centralnih trokutova koje zatvaraju susjedne točke.

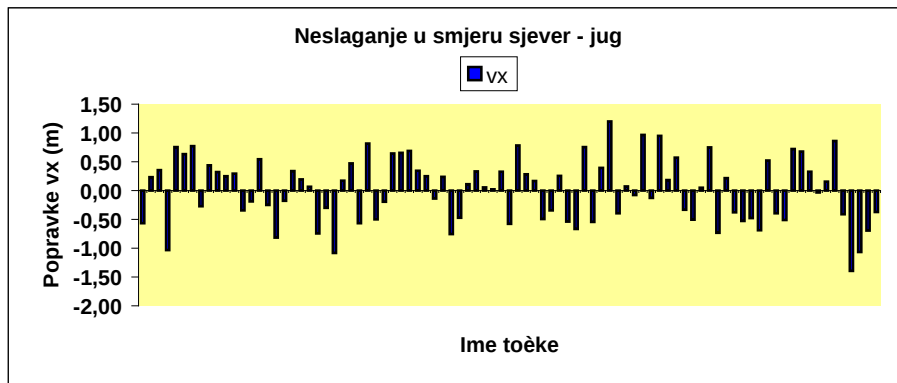
U tablici 1 dani su transformacijski parametri na temelju 89 identičnih točaka među kojima su i točke u pograničnom dijelu Republike Slovenije i Bosne i Hercegovine. Položajna točnost bolja od ± 1 metar (dijagram 1 – 3) jamči primjenu ovih parametara za sve GIS-ove gdje se ne traži veća točnost.

Tablica 1: Transformacijski parametri za Republiku Hrvatsku s geoidom HRG2000.

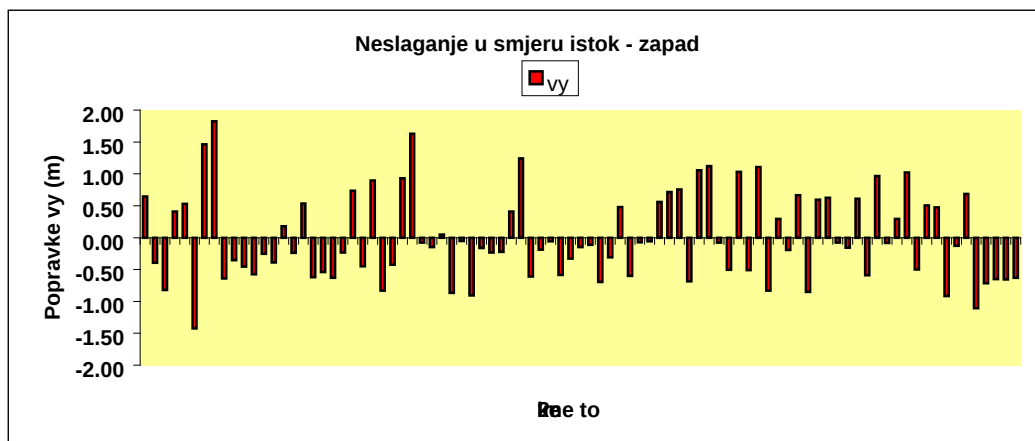
Transformacijski parametri za Republiku Hrvatsku						
89 identičnih točaka u oba koordinatna sustava						
Parametri ETRF'89. Epoha 1989.0 $\Rightarrow$ HR 1901						
Δx (m)	Δy (m)	Δz (m)	Δm	α_x (")	α_y (")	α_z (")
-546.2438	-161.6450	-467.9259	1.00000420	6.05707031	2.09371785	-11.34208497
Srednje kvadratno odstupanje (m)						
S-J ($\pm$ m)	I-Z ($\pm$ m)	H ($\pm$ m)	Položajna ($\pm$ m)		Prostorna ($\pm$ m)	
0.552	0.679	0.266	0.875		0.914	

Transformacijski parametri za Republiku Hrvatsku određeni su uz korištenje geoida HRG2000. Iz tablice 1 vidi se da je globalna točnost transformacije za RH ± 0.875 m položajno i ± 0.914 m prostorno (izraženo u srednjim kvadratnim odstupanjima nesuglasica; engl. root mean squares "rms"), što ukazuje na velik značaj primjene geoida u prostornoj komponenti.

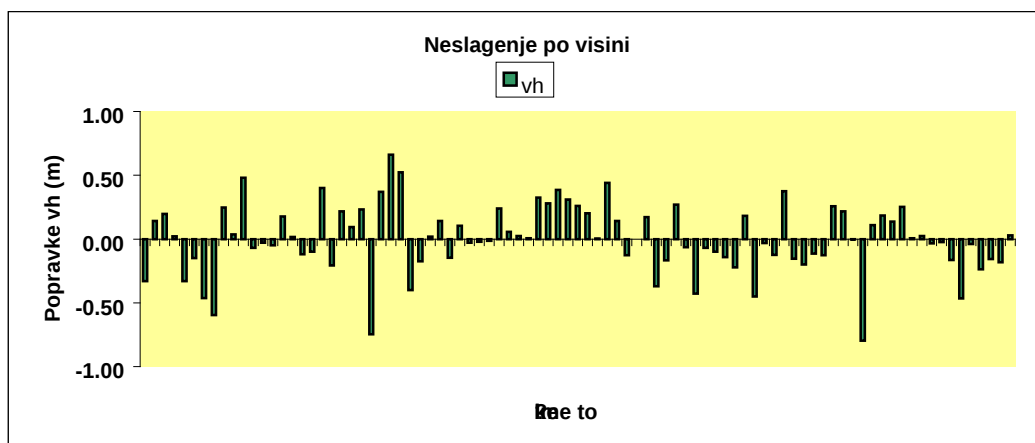
Dijagram 1: Neslaganje po točkama u smjeru sjever – jug.



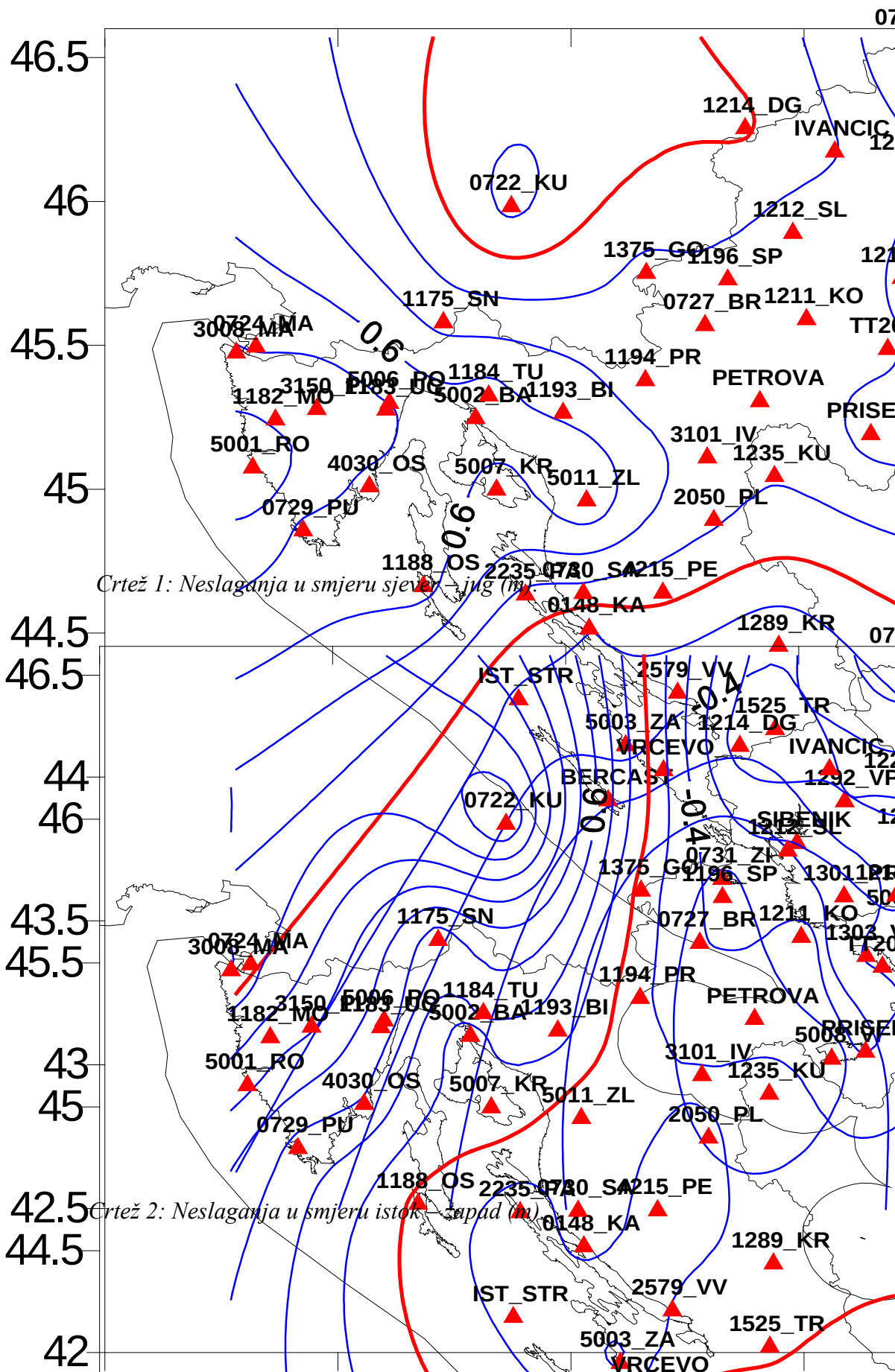
Dijagram 2: Neslaganje po točkama u smjeru istok – zapad.

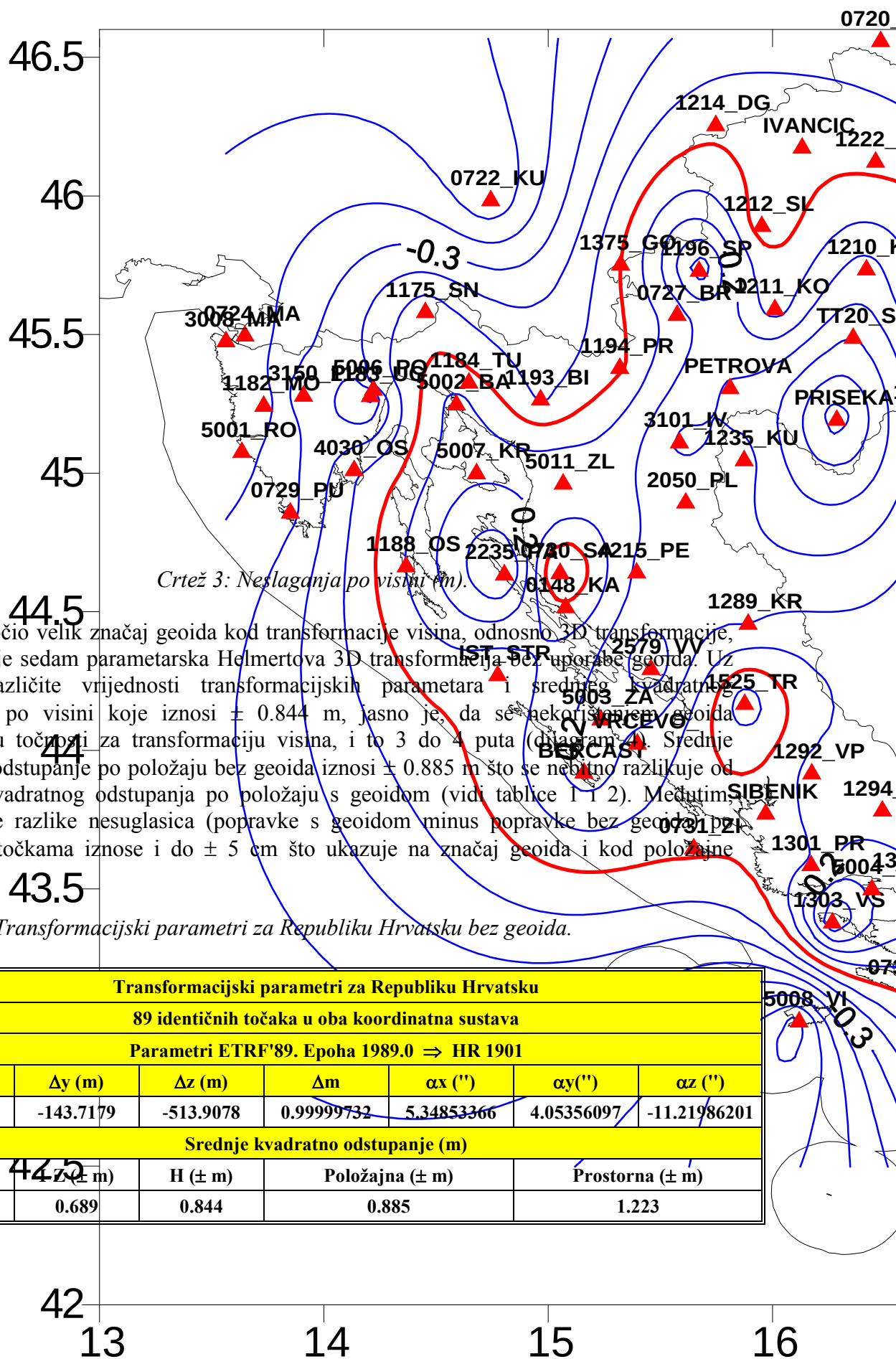


Dijagram 3: Neslaganje po visini s uporabom geoida.



49



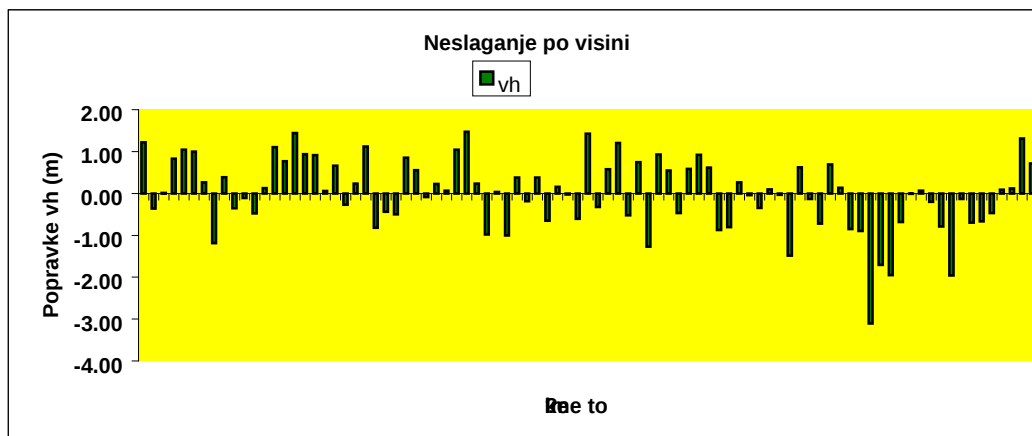


Da bi se uočio velik značaj geoida kod transformacije visina, odnosno 3D transformacije, provedena je sedam parametarska Helmertova 3D transformacija bez uporabe geoida. Uz uočljive različite vrijednosti transformacijskih parametara i srednjeg kvadratnog odstupanja po visini koje iznosi ± 0.844 m, jasno je, da se nekoristeći geoida pogoršavaju točnosti za transformaciju visina, i to 3 do 4 puta (diagram 4). Srednje kvadratno odstupanje po položaju bez geoida iznosi ± 0.885 m što se nebitno razlikuje od srednjeg kvadratnog odstupanja po položaju s geoidom (vidi tablice 1 i 2). Međutim pojedinačne razlike nesuglasica (popravke s geoidom minus popravke bez geoida) po pojedinim točkama iznose i do ± 5 cm što ukazuje na značaj geoida i kod položajne točnosti.

Tablica 2: Transformacijski parametri za Republiku Hrvatsku bez geoida.

Transformacijski parametri za Republiku Hrvatsku						
89 identičnih točaka u oba koordinatna sustava						
Parametri ETRF'89. Epoha 1989.0 $\Rightarrow$ HR 1901						
Δx (m)	Δy (m)	Δz (m)	Δm	αx (")	αy (")	αz (")
-504.5656	-143.7179	-513.9078	0.99999732	5.34853366	4.05356097	-11.21986201
Srednje kvadratno odstupanje (m)						
S-J ($\pm$ m)	Z ($\pm$ m)	H ($\pm$ m)	Položajna ($\pm$ m)		Prostorna ($\pm$ m)	
0.556	0.689	0.844	0.885		1.223	

Dijagram 4: Neslaganje po visini bez uporabe geoida.



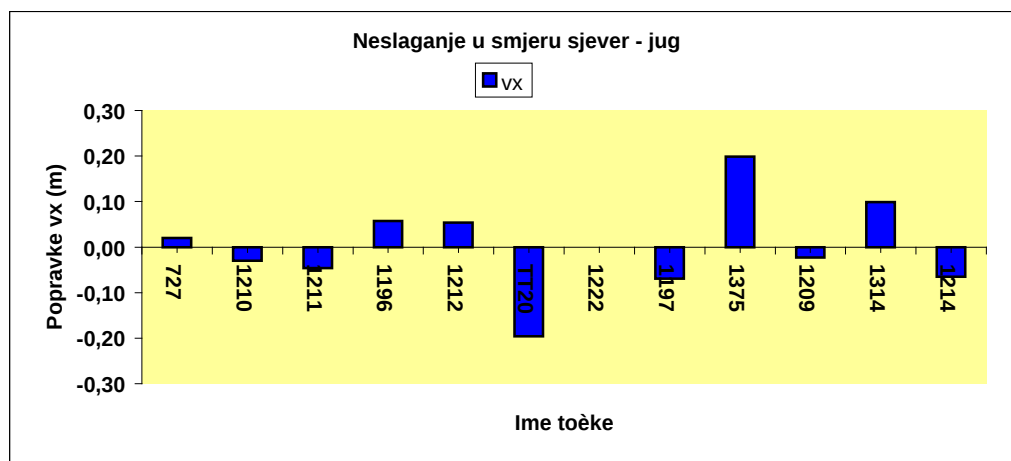
3. Transformacijski parametri za potrebe GIS-a na razini županija

Najveći dio geodetskih radova odnosi se na područne katastarske urede i njihove ispostave koji pokrivaju teritorij jedne županije. Također i mnogobrojne gospodarske aktivnosti vezane su uz lokalnu upravu i samoupravu na razini županija gdje se i provode najveći zahvati u izgradnji cesta, kanala, električnih i telekomunikacijskih vodova, prostornog planiranja i uređenja zemljišta do katastarskih izmjera kao dijela županijskog teritorija. Teritorij Republike Hrvatske podijeljen je na dvadeset županija, a sastoji se od devetnaest područnih ureda (s određenim ispostavama) i ureda za katastar i geodetske poslove Grada Zagreba kao posebne cjeline. Upravo iz ovih razloga potrebno je homogenizirati geodetske podatke na razini županija, odnosno računati transformacijske parametre za teritorij koji ona pokriva. Za računanje županijskih transformacijskih parametara upotrebljavani su identični podaci iz kojih su računati globalni transformacijski parametri za Republiku Hrvatsku uz uporabu geoida HRG2000. Pri odabiru točaka nastojalo se da ne bude ekstrapolacije, već da se županijska granica nalazi unutar odabranih točaka. Računanje parametara provedeno je za sve županije. Kao primjer računanja u tablici 3 dani su transformacijski parametri za Zagrebačku županiju s identičnim točkama. U nastavku slijedi grafički prikaz neslaganja u smjeru sjever - jug (dijagram 5) i istok - zapad (dijagram 6) te neslaganja po visini H (dijagram 7).

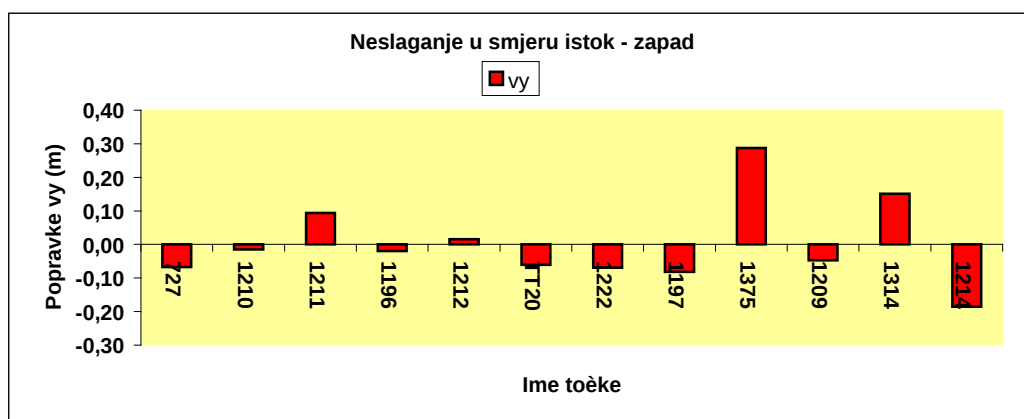
Tablica 3: Transformacijski parametri za Zagrebačku županiju

Transformacijski parametri za županiju: ZAGREBAČKU						
Identične točke u oba koordinatna sustava						
0727	1210	1211	1196	1212	TT20	1222
1197	1375	1209	1314	1214		
Parametri ETRF'89. Epoha 1989.0 ⇒ HR 1901						
Δx (m)	Δy (m)	Δz (m)	Δm	α_x (")	α_y (")	α_z (")
-516.4537	-154.6340	-468.8797	1.00000096	5.21976099	2.62213508	-12.05813787
Srednje kvadratno odstupanje (m)						
S-J ($\pm$ m)	I-Z ($\pm$ m)	H ($\pm$ m)	Položajna ($\pm$ m)		Prostorna ($\pm$ m)	
0.094	0.119	0.145	0.152		0.210	

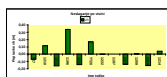
Dijagram 5: Neslaganje po točkama u smjeru sjever – jug.



Dijagram 6: Neslaganje po točkama u smjeru istok – zapad.



Dijagram 7: Neslaganje po visini.



Na crtežima 4 do 6 izolinijama su prikazana odstupanja u smjeru sjever – jug, istok –
zapad te odstupanja po visini.

46.4

46.2

1214

Crtež 4: Neslaganja u smjeru sjever – jug (m).

46.4

46

46.2

45.8

1375_GO

1196_SP

Crtež 5: Neslaganja u smjeru istok – zapad (m).

46

0727_BB

46.4

46.2

1214_D

Crtež 6: Neslaganja po visini (m).

Zbog zadanih javajuće točnosti županijski transformacijski parametri mogu svoju primjenu imati u svim segmentima geodetske djelatnosti vezane uz uređenje zemljišta, katastrske izmjere, iskolčenje prometnica i kanalske mreže te iskolčenje i snimanje različitih tipova objekata. Za potrebe GIS-a na razini županije mogu se koristiti transformacijski parametri čija je točnost unutar $\pm 1 - 2$ dm. Za eventualno poboljšanje pouzdanosti transformacijskih parametara preporučuje se dodatno progušćenje trigonometrijskim točkama koje treba odrediti preciznim GPS mjerenjima.

4. Transformacijski parametri unutar centralnih sustava trigonometrijskih točaka I. i II. reda

Specifičnost geodetske struke često puta nalikuje da se za potrebe preciznih geodetskih radova, posebno u primijenjenoj geodeziji, izračunaju transformacijski parametri na temelju položajnom i visinskom pogreškom. Za potrebe ovih i sličnih geodetskih radova uveden je postupak računanja transformacijskih parametara za figure trokutova uvezanih u geodetske centralne sustave (crtež 7). Kao primjer ovih računanja u tablici 4 dane su vrijednosti transformacijskih parametara koji su oko dva puta bolji od parametara za Zagrebačku županiju, što je i vidljivo na grafičkom prikazu nesuglasica (crteži 7, 8 i 9). Sva računanja provedena su uz uporabu geoida HRG2000.

45.6

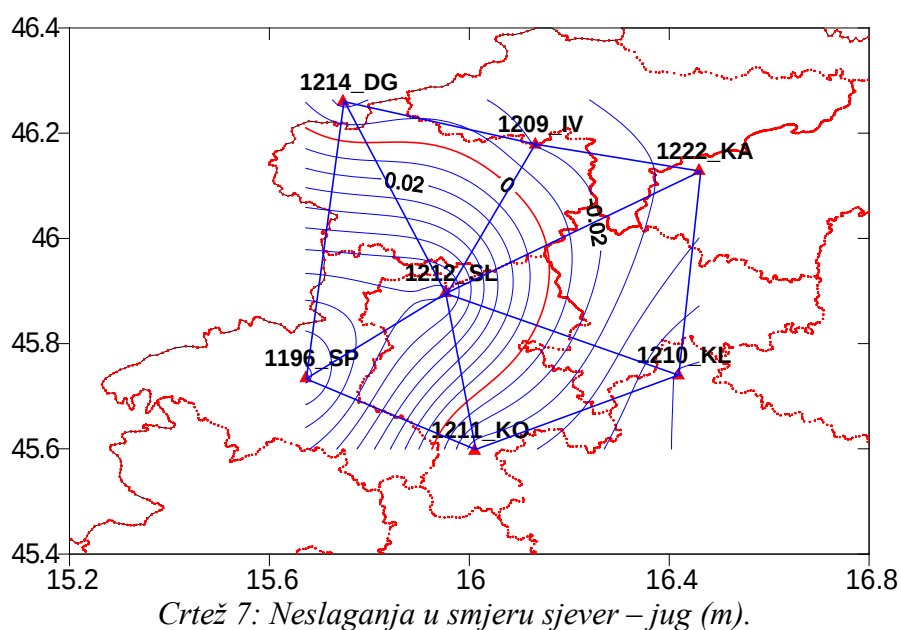
0727_BR

1196_SP

1375_CO

Tablica 4: Transformacijski parametri za centralnu točku 1212 Sljeme.

Transformacijski parametri za centralnu točku: SLJEME 1212						
Identične točke u oba koordinatna sustava						
Kloštar Ivanić 1210	Kozjača 1211	Sam. Plješivica 1196	Kalnik 1222	Donačka Gora (SLO) 1214	Ivanščica 1209	
Parametri ETRF'89. Epoha 1989.0 $\Rightarrow$ HR 1901						
Δx (m)	Δy (m)	Δz (m)	Δm	α_x (")	α_y (")	α_z (")
-524.8004	-146.3464	-462.8850	1.00000091	4.88145746	2.24520937	-12.02045727
Srednje kvadratno odstupanje (m)						
S-J ($\pm$ m)	I-Z ($\pm$ m)	H ($\pm$ m)	Položajna ($\pm$ m)		Prostorna ($\pm$ m)	
0.057	0.054	0.076	0.078		0.109	



46.4

46.2

Crtež 8: Neslaganja u smjeru istok – zapad (m).

1214_DG

46

46.4

46.2

1214_DG

Crtež 9: Neslaganja po visini (m).

Za potrebe različitih geodetskih radova na manjem prostoru, može se provesti transformacija na razini jednog trokuta trigonometrijske mreže I. reda. Kako je s tri točke definirana ravnina u prostoru, tada će kod računanja 3D transformacija u različitim položajima ravnine, popravke za visine biti jednake nuli (tablice 5 i 6). Temeljem toga ortometrijske visine identičnih točaka moraju biti pouzdano određene, po mogućnosti geometrijskim nivelmanom ili preko elipsoidnih visina uz poznavanje plohe geoida, odnosno geoidne undulacije, gdje je $H = h - N$. Znajući, da je veći broj trigonometrijskih točaka I. reda u Republici Hrvatskoj određen metodom trigonometrijskog nivelmana, tada je 3D transformaciju koordinata na razini jednog trokuta, preporučljivo izbjegavati. Dokaz o nemogućnosti otkrivanja nesuglasica po visini provodeći 3D transformaciju provedena je na trokutu kojeg zatvaraju točke 1212 Sljeme, 1211 Kozjača i 1196 Samoborska Plješivica (crtež 7). U prvom koraku iz službenih koordinata u državnom sustavu dobiveni su transformacijski parametri s odstupanjima po točkama u smjeru pojedinih osi s danom ocjenom točnosti (srednje kvadratno odstupanje - rms) (tablica 5). U drugom koraku uvećana je ortometrijska visine točke 1212 Sljeme za 20 cm. Dobivene nesuglasice u smjeru sjever - jug i istok - zapad iz dva računanja se vrlo malo razlikuju (1 mm), dok neslaganja po visini u oba slučaja ostaju jednaka nuli.

Tablica 5: Transformacijski parametri za trokut 1212 Sljeme - 1211 Kozjača - 1196 Samoborska Plješivica

Transformacijski parametri za trokut: 1212 SLJEME-1211 KOZJAČA-1196 S. PLJEŠIVICA						
Identične točke u oba koordinatna sustava						
1212 Sljeme	1211 Kozjača	1196 S. Plješivica				
Parametri ETRF'89. Epoha 1989.0 $\Rightarrow$ HR 1901						
Δx (m)	Δy (m)	Δz (m)	Δm	α_x (")	α_y (")	α_z (")
-456.9402	-213.7828	536.2375	0.999996842	6.12235294	5.44998478	-13.77041418
Odstupanja po točkama u smjeru pojedinih osi i srednje kvadratno odstupanje (m)						

15.2

15.6

Točka	S-J ($\pm$ m)	I-Z ($\pm$ m)	H ($\pm$ m)	Položajna ($\pm$ m)	Prostorna ($\pm$ m)
1196 S. Plješivica	0.0430	-0.0036	0.0010	0,0394	0,0395
1211 Kozjača	-0.0166	0.0322	-0.0005		
1212 Sljeme	-0.0264	-0.0287	-0.0005		

Tablica 6: Transformacijski parametri za trokut 1212 Sljeme - 1211 Kozjača - 1196 Samoborska Plješivica s uvećanom ortometrijskom visinom točke 1212 Sljeme za 20 cm.

Transformacijski parametri za trokut: 1212 SLJEME-1211 KOZJAČA-1196 S. PLJEŠIVICA						
Identične točke u oba koordinatna sustava						
1212 Sljeme	1211 Kozjača	1196 S. Plješivica				
Parametri ETRF'89. Epoha 1989.0 $\Rightarrow$ HR 1901						
Δx (m)	Δy (m)	Δz (m)	Δm	α_x (")	α_y (")	α_z (")
-492.3708	-198.6962	-507.5127	0.999996925	5.96123901	4.00672464	-13.21134425
Odstupanja po točkama u smjeru pojedinih osi i srednje kvadratno odstupanje (m)						
Točka	S-J ($\pm$ m)	I-Z ($\pm$ m)	H ($\pm$ m)	Položajna ($\pm$ m)	Prostorna ($\pm$ m)	
1196 S. Plješivica	0.0422	-0.0019	0.0010	0,0386	0,0387	
1211 Kozjača	-0.0175	0.0309	-0.0005			
1212 Sljeme	-0.0248	-0.0291	-0.0005			

5. ZAKLJUČAK

Razvojem informatičke tehnologije dolazi do sve izraženije integracije sličnih znanstvenih grana u okviru pojedinih znanstvenih polja ali i integracije više ili manje različitih znanstvenih područja na razini sustava znanosti jer su vrlo često podaci iz jedne djelatnosti od interesa za brojne druge djelatnosti. Međutim, bez obzira o kojoj znanstvenoj grani, polju ili području bilo riječi, ažurni i pouzdani podaci kao osnovne informacije o nekome, nečemu ili stanju na terenu, temelj su izgradnje zemljišnih ili geografskih informacijskih sustava, a GPS metode kao načini prikupljanja podataka, neophodno sredstvo koje sustav održava dinamičnim i oplemenjuje novim podacima. Stoga se odmah može uvidjeti i značaj određivanja transformacijskih parametara. Položajna i prostorna točnost ovih parametara na razini države, uz uporabu geoida HRG2000, je bolja od ± 1 m što jamči primjenu za GIS-ove gdje se ne traži veća točnost, dok im je točnost na razini županije 1-2 dm i kao takva primjenjiva u gotovo svim GIS sustavima. Najzahtjevnijim GIS sustavima, ako je o točnosti riječ, može se udovoljiti računanjem transformacijskih parametara u trokutnim figurama uvezanim u geodetske centralne sustave čime se postiže položajna i prostorna točnost unutar 1 dm što je svakako zadovoljavajuće i za potrebe izvedbe preciznih geodetskih radova.

KODIRANA IZMJERA DETALJA

*Dalibor MARINČIĆ, dipl.inž.-Mostar**

SAŽETAK. U Bosni i Hercegovini postoji tek nekoliko stručnjaka koji su upoznati s ovim načinom rada te je cilj članka dati osnovna saznanja o ovoj metodi i zainteresirati kolege za primjenu iste. Ukratko je prikazan opis tehnologije rada, prednosti metode, opis i uporaba kodova te mogućnosti numeričke i grafičke obrade takvih podataka.

1. PROSLOV

Kodirana tahimetrija ili kodirana izmjera detalja je metoda izmjere zemljišta koja se u Hrvatskoj još vrlo rijetko koristi ili je njeno korištenje ograničeno tek na djelomična, nestandardizirana rješenja (Junašević i dr., 1999) za razliku od na primjer Slovenije i Austrije gdje je ova metoda našla dosta široku primjenu.

Ona se pojavljuje kao nadgradnja klasičnoj tahimetriji i uz klasični koncept polarnog snimanja detalja, predlažu se i komparativna rješenja izmjere neovisna o proizvođaču instrumentarija. Kodiranu tahimetriju kao suvremenu metodu snimanja obilježava i izostanak fizičkog vođenja skice što omogućuje brži i jednostavniji rad te ova metoda predstavlja vrlo dobar izbor za izradu planova u digitalnom obliku. Ona za razliku od metoda digitalnog arhiviranja starih analognih podataka skeniranjem i digitalizacijom postojećih planova stvara novu nezavisnu bazu podataka. Ova baza može poslužiti kao nadogradnja i kontrola postojećih i planiranih digitalnih arhiva, no predstavlja i put izgradnje novih geodetsko-katastarskih sustava podataka.

2. OPIS I PREDNOSTI KODIRANJA

Kodirana izmjera detalja kao suvremena metoda detaljnog snimanja predstavlja proširenje klasične tahimetrije. Položaj (koordinate) točaka dobiju se na identičan način pri uporabi obje metode. Razlika te dvije tehnologije rada je da se klasična tahimetrija temelji na snimanju duljine i kutova (horizontalnog i vertikalnog) dok se pri kodiranju detaljima osim geometrijskih svojstava dodjeljuju i njihove topološke i topografske karakteristike (Šljivarić, 1998). Primjerice u instrument se mogu upisati podaci od najjednostavnijih kao što je broj detaljne točke pa sve do posjednika snimane čestice. Osim toga tu mogu biti zapisani i podaci drugih uporabljenih geodetskih metoda kao što su: ortogonalno odmjereni detalji na temelju apscise i ordinate, lučno presjecanje na temelju tri izmjerene duljine ili kontrolno odmjeranje fronta. Na taj način se totalne stanice žele iskoristiti kao terenske ulazne konzole sustava računalne obrade geodetskih podataka, a kodirana izmjera detalja kao tehnologija koja objedinjuje sve prednosti klasičnih geodetskih geodetskih metoda.

U suvremenoj tehnologiji geodetskog snimanja postoje i dvije tehnološki naprednije metode koje se daju usporediti sa kodiranom tahimetrijom. Jedna od njih je metoda detaljnog snimanja pomoću kinematičkog GPS-a koji ima mogućnost kodiranja. Prednost

* Elektroprivreda HZHB, Direkcija za proizvodnju el.energije, Trg bleiburških žrtava bb, Mostar, E-mail: dalibor.marincic@tel.net.ba

ove metode u odnosu na metodu koja je predmet ovog diplomskog rada je u smanjenju terenske ekipe na samo jednog stručnjaka, ali su puno značajniji problemi na koje nailazimo pri snimanju intravilana kao što su zaraštenost, nepristupačnost, optička nedogledljivost, odbijanje signala od vodene površine, slaba konstelacija satelita a osim toga i ekonomska opravdanost cijene GPS uređaja. Druga metoda je snimanje detalja automatiziranim i motoriziranim totalnom stanicom (robot) koja je povezana radio-modemom na prizmu, te na svom displeju ima mogućnost unosa podataka i kodova. Njena prednost je također da terensku ekipu čini samo jedna osoba, ali se pojavljuju problemi pri zaraštenosti terena, optičkoj nedogledljivosti ili pak pri upitnoj fizičkoj sigurnosti motorizirane stanice.

Zbog svih tih spomenutih tehničkih nedostataka u današnjim okvirima, metoda kodirane tahimetrije sa klasičnom totalnom stanicom nameće se kao najbolja metoda snimanja za katastarske i tehničke planove krupnijeg mjerila. Ne treba zanemariti ni zadovoljavajuću razinu točnosti i brzine mjerenja koje se ovim načinom rada mogu postići. Dobro uigrani par terenskih djelatnika (geodetski tehničari SSS) ovom metodom snima 150 do 250 detaljnih točaka na sat što znači oko 1 ha naseljenog, srednje razvedenog terena na dan. Ako znamo da približna cijena snimka takvog terena iznosi oko 1000 DEM po hektaru, uočavamo izravnu ekonomsku opravdanost ove metode rada. Korištenjem kodova u opisu objekata na terenu skicu u potpunosti možemo a rad postaje brži i ekonomičniji. Nadalje je prednost ove metode da se terenska ekipa reducirala na 2 čovjeka, za razliku od klasične terenske ekipe od 5 ljudi (Živković, 1974). Imajući na umu kompjuteriziranu obradu koja slijedi nakon dolaska s terena, izrada planova se praktički u svom geometrijsko-topološkom dijelu izvodi terenski. Takva terenska izrada planova omogućuje relativno jeftino dobivanje gotovog plana ili karte u digitalnom obliku u kojem se topografija i mjerilo lako podešavaju za specifične potrebe katastra, urbanista ili nekog trećeg korisnika. Planovi dobiveni kodiranim tahimetrijom kvalitetni su u svojoj geometrijskoj točnosti, kao posljedica preciznosti i pozornosti opažanja i kvalitete instrumentarija, ali i u svojoj logičko-topološkoj osnovi. Takva osnova rezultira činjenicom da su objekti smješteni u zasebne slojeve a također omogućava i praćenje i analizu stvarnog stanja terena, automatizaciju kartografske generalizacije i procesiranje digitalnog modela reljefa (Šljivarić, 1998).

Osim toga pruža mogućnost za računalom podržano planiranje i izravno projektiranje na dobivenim planovima od strane korisnika koji također koriste računalo kao osnovni alat za reprodukciju svojih ideja. Kodirana tahimetrija zbog efektivnosti rada ima veliki značaj i pri stvaranju prostornih GIS baza pojedinih manjih zatvorenih sustava i komunalnih informacijskih sustava.

3. PRINCIP METODE

Na teren izlaze dvije osobe: opažач na instrumentu i voditelj zadatka koji nosi prizmu po terenu i bira mjesta koja treba snimiti a područje predviđeno za snimanje se snima na objektni način. Opažач i voditelj zadatka su u kontaktu preko radio veze koja je važna ne samo zbog većih udaljenosti i slučaja kad opažач prostim okom ne može uvidjeti detalj, te pravilnog razumijevanja numeričkih kodova već i iz razloga da se nastoji što manje uznemiravati ljude koji borave na tom području. Opažач vizira na prizmu i mjeri kosu

duljinu, te kuteve u horizontalnoj i vertikalnoj ravnini. Na taj način je uspostavljena samo geometrijska veza između stajališne i detaljne točke koja se opaža. Voditelj zadatka, stojeći s prizmom na detaljnoj točki, govori kodove koji su zapravo atributi točaka u predviđenoj bazi podataka. Na osnovu tih kodova detaljnim točkama će se u digitalnom kartografskom prikazu dodjeljivati simboli iz baze (ključa) topografskih znakova. Svakom objektu je u topografskom ključu pridodana standardna nomenklatura. Na terenu je ta nomenklatura pojednostavljena zbog dobivanja na brzini pri snimanju. Dakle s ovom nomenklaturom spomenuta geometrijska veza je nadopunjena i topološkom vezom sa stvarnim objektima.

Opažać kraj instrumenta ukucava diktirane kodove u totalnu stanicu, uvizira prizmu te snimi duljinu i kutove u horizontalnoj i vertikalnoj ravnini. Nakon toga voditelj zadataka ide do novog detalja i postupak se opet ponavlja. Kod ovakvog načina rada bitno je znanje kodiranja voditelja zadatka ali isto tako i opažača koji može unaprijed pretpostaviti budući kod, te vršiti kontrolu rada voditelja. Takvim koordiniranim načinom rada dobija se na brzini, a smanjuju se i pojava eventualnih grešaka kod mjerenja što se kasnije odražava na jednostavniju obradu. Voditelj govori kodove u hodu, između prethodnog i buduće snimljenog detalja. Time se ne gubi na brzini snimanja uslijed upisivanja kodova. Obzirom da ne treba voditi skicu sam terenski dio posla dobiva na ekonomičnosti a broj sudionika u terenskom dijelu posla se reducira na dva. Ovakvim načinom rada se može gotovo dva puta više snimiti područja u istom vremenskom roku nego klasičnom tahimetrijom što svakako nije zanemarivo. Nepisano je pravilo kod snimanja detalja da se detalji s jednog stajališta snimaju uvijek u smjeru kazaljke na satu pri čemu veliku ulogu imaju radio veza, značka na prizmi i štap za prizmu. U mnogim slučajevima opažać zbog udaljenosti voditelja ne vidi o kojem se detalju radi, sluša i utipkava diktirane kodove, i na temelju naredbi razaznaje o kojem se objektu radi te gdje bi se prizma trebala nalaziti. Osim udaljenosti opažać nekad ne može prepoznati snimani detalj zbog primjerice zaraštenosti i procvjetalosti terenske okoline, maglovitog vremena, zalaza sunca ili isparavanja tla itd. Kod većine elektronskih totalnih stanica dovoljno je samo 5% intenziteta povratnog signala da bi duljina bila izmjerena te je stoga prizmu dovoljno samo djelomice uhvatiti u vidno polje durbina instrumenta a sam štap za prizmu se može rastegnuti do 5 metara pri čemu se djelomično gubi na točnosti ali se na taj način neke fizičke prepreke mogu svladati.

Kod kodirane tahimetrije voditelj sam razvija strategiju razvoja geodetske osnove, usporedno sa snimanjem detalja i ovisno o mikroreljefnim karakteristikama terena za razliku od filozofije klasičnog snimanja detalja sa već prije postavljenih poligona. Odnosno, u ovom slučaju razvoj operativnog poligona se prilagođava potrebama snimanja detalja i uzimajući u obzir duljine poligonskih strana. Oblik poligonskog vlaka nije toliko bitan kao što nije ni upitna točnost mjerenja duljina poligonskih strana već samo da se ne pojavi problem kratke strane u vlaku a sama veza s točkama geodetske osnove nam treba radi povezivanja s državnim koordinatnim sustavom.

4. NUMERIČKI KODOVI

U kodiranoj tahimetriji terenski i uredski dio posla se uveliko pojednostavljuje uporabom numeričkih kodova. Prilikom snimanja detalja koriste se ovisno o detalju odgovarajući kodovi a kod grafičke obrade podataka problem spajanja detaljnih točaka ne postoje jer se

točke istog koda automatski spajaju prema redoslijedu izmjere na terenu i smještaju u 90 različitih slojeva što olakšava manipuliranje s podacima danim na crtežu. Slojevi i kodovi su numerirani su od 10 do 99 i međusobno su analogni.

Razlikujemo 3 vrste kodova:

- ❑ objektni kodovi – dvoznamenkasti kodovi terenskih objekata (od 10 do 99),
- ❑ atributni kodovi – dvoznamenkasti kodni slogovi terenskih naredbi (od 01 do 09),
- ❑ mjerni kodovi – jednoznamenkasti kodovi za definiranje pojedinih parametara (od 1 do 9).

4.1 Objektni kodovi

Da bi se definiralo ono što je snimljeno na terenu kodiraju se terenski objekti, a općenito razlikujemo četiri grupe objekata: linija, linija s topografijom, točka i točkasta topografija. Objektne kodove možemo definirati kao dvoznamenkaste kodove kojima se jednoznačno opisuju postojeći objekti na terenu i time uspostavlja izravna topološka i tematska veza (Šljivarić, 1998). Primjer jednog takvog kodnog ključa dan je u tablici 1.

Tablica 1: Objektni kodovi

KOD	Terenski objekt	Tip
10	crkva, samostan, sakralna zgrada	linija
11	stambena zgrada	linija
12	poslovna zgrada	linija
13	garaža, radionica	linija
14	šupa, štala, gospodarska zgrada	linija
:	:	:
:	:	:
92	telefonska razvodna javna kutija	linija s topografijom
93	telefonski kamen	točkasta topografija
94	linija telefonskog voda	točkasta topografija
:	:	:
:	:	:
99	pomoćna točka	točka

Korištenjem ovakvih ili sličnih kodova grafička obrada se višestruko pojednostavljuje jer u softveru bivaju automatski međusobno povezani objekti istog koda te se aproksimativno govoreći posao od 2 sata svodi na pola sata. Kao što se vidi iz tablice a i u samoj podjeli kodova, objektni kodovi se definiraju brojevima od 10 do 99.

4.2 Atributni kodovi

Kodove numerirane od '01' do '09' nazivamo atributima i te attribute koristimo kao primitivne geometrijske naredbe pri definiranju kodnog protokola pomoću kojih su stvarni objekti generalizirani u dvodimenzionalnom prikazu a geometrijski likovi oblikovani.

Pregled atributa dan je u tablici 2.

Tablica 2. Atributni kodovi

ATRIBUT	Značenje
01	Točka je dio krivine interpolirane SPLINE krivuljom
02	Traženje najbliže točke istog koda
03	Traženje najbliže točke bilo kojeg koda unutar zadanog tolerancijskog radijusa
04	Točka je dio kružne krivine
05	Na posljednju snimljenu liniju baca okomicu udesno
06	Iz tri prethodno snimljene točke zadanog koda konstruira četvrtu i crta paralelogram
07	Na posljednju snimljenu liniju baca okomicu ulijevo
08	Zatvaranje poligona
09	Zatvaranje (prekid) objektnog koda

4.3 Mjerni kodovi

U posebnu grupu kodova se ubrajaju tzv. mjereni kodovi koji služe za jednostavni prijelaz s polarnog načina snimanja na druge mjerne sustave (kodovi 4,5,7).Ovim kodovima možemo naznačiti neke od mjernih parametara kao što su: broj stajališta, visina instrumenta i prizme itd. Prikaz ove grupe kodova dan je u tablici 3.

Tablica 3. Mjerni kodovi

Kod	Značenje
1	Inicijalizacija novog stajališta
2	Zadavanje visine prizme
3	Podaci o stajalištu (visina instrumenta itd.)
4	Dijagonal – lokalni sustav s osnovicom instrument-prizma
5	Ortogonal – lokalni sustav s osnovicom koju čine dva zadnja snimljena detalja
6	Brisanje krivo snimljene točke
7	Lučno presijecanje detalja
8	-
9	Naknadno naznačivanje točke bez visine

5. PRAKTIČNI PRIMJERI PRIMJENE KODIRANE IZMJERE DETALJA

Prikazat će se nekoliko jednostavnijih primjera primjene a atributne naredbe sintakse koje će se koristiti u primjerima su slijedeće:

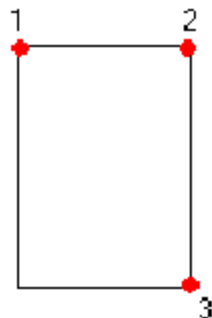
- “k-” označava ukucavanje koda
- “m-“ označava mjerenje Hz i V kuta te duljine prema nekoj detaljnoj točki
- “DT” predstavlja detaljnu točku
- “ST” označava stajalište

Primjer 1:

Snimanje stambene zgrade

Njen objektni kod je 11 pa bi kodni niz prikazan na crtežu 1 glasio:

► k-11, m-1,2; k-110609, m-3 ◄.



Crtež 1: Snimanje stambene zgrade

Ovdje je primjenjen atributni kod '06' za konstrukciju paralelograma iz tri točke i naredbom '09' zatvoren poligon.

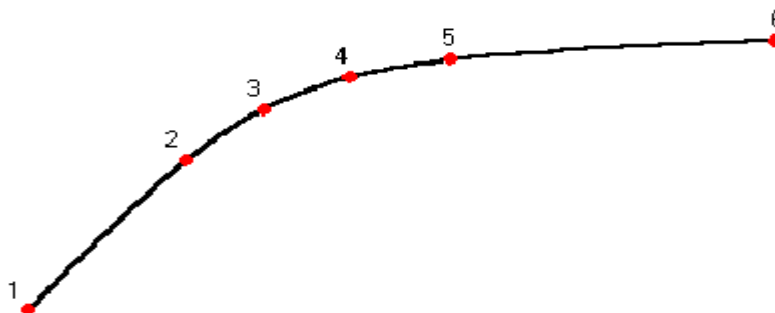
Primjer 2:

Snimanje ruba ceste

Za rub ceste - objektni kod "30" – kodni protokol bi glasio (Crtež 2):

► k-30, m-1,2; k-3001, m-3,4,5; k-3009, m-6 ◄.

Treba naglasiti da zakrivljenje počinje odmah iza zadnje snimljene točke koja je u pravcu, dok završava iza posljednje točke u krivini (točke 2 i 5).



Crtež 2. Snimanje ruba ceste

Primjer 3:

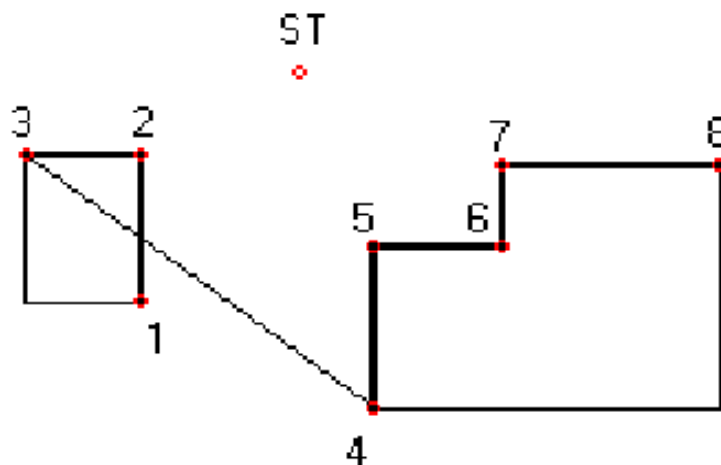
Problem nezatvaranja koda

Ako snimamo više stambenih objekata, završetkom snimanja jednog objekta treba koristiti atributni kod "09" koji označava prekid objektne linije kako na skici ne bi dobili nepoželjne spojne linije. Snimamo li dvije kuće kao u primjeru na crtežu 3 objektnim

kodom “11” tada za DT 3 treba zadati prekid linije jer u protivnom na skici dobivamo nepoželjnu spojnu liniju između DT 3 i DT4.

Primjer nepravilne primjene kodne sekvence za crtež 3 bi bio:

► k-11, m-1,2,3,4,5,6,7; k-1109, m-8 ◄.

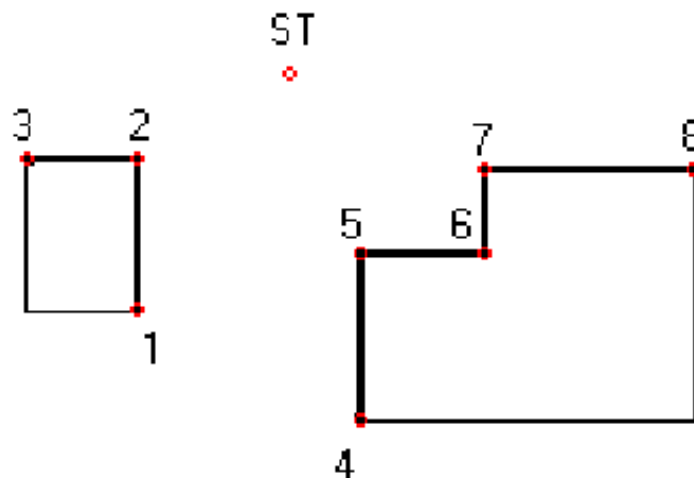


Crtež 3: Problem nezatvorenog koda

Naredbom “09” vrši se zatvaranje trenutnog koda, pa prije snimanja nove detaljne točke treba ponovo otvoriti odgovarajući objektni kod.

Pravilno kodiranje za primjer prikazan na slici 12 bio bi:

► k-11, m-1,2; k-1109, m-3; k-11, m-4,5,6,7; k-1109, m-8 ◄.



Crtež 4: Pravilna primjena kodiranja

6. OBRADA KODIRANIH PODATAKA

Obrada terenskih podataka može se općenito podijeliti u dvije faze:

- ❑ Numeričku obradu podataka
- ❑ Grafičku obradu podataka

6.1 Numerička obrada podataka

Kod numeričke obrade podataka izvodi se geodetsko računanje radi dobivanja pravilnih geometrijskih odnosa između terenskih objekata te automatsko spajanje linija prema protokolu kodiranja zbog dobivanja topologije crteža. Na hrvatskom tržištu postoji nekoliko korisničkih programa koji rade s ovako postavljenim kodnim protokolom a to su *GEOMIR* (autor Miroslav Mareković), *GEOMAX* (autori Božidar Čulav, dipl.ing.geod., i Borna Gradečak) i *Geomatica Croatica* (autor Marko Šljivarić, dipl.ing.geod.).

Za ovaj rad korišten je program *Geomatica Croatica* koji sadrži podprogramme za:

- izračun poligonskih i nivelmanskih vlakova,
- račun detalja i elemenata iskolčenja,
- presjeke unutarnjih i vanjskih pravaca,
- lučni presjek,
- automatsku podjelu na detaljne listove državnog sustava,
- redukciju duljina na nivo plohu mora,
- spajanje linija na osnovu kodova i izradu topologije crteža,
- kreira izlazni zapis za CAD programe te vrši ispile u obliku uobičajenih trigonometrijskih obrazaca (popisi koordinata poligona i detalja, zapisnik mjerenja).

U postupku obrade se oslanja na platformu jednostavne *MS Access* baze podataka koja se automatski stvara učitavanjem mjernih podataka u ovaj program. Dakle krenimo s opisom postupka obrade i same izrade grafičkog prikaza dvodimenzionalnih odnosa na terenu.

Nakon terenske izmjere detalja potrebno je podatke prebaciti sa totalne stanice na PC koristeći neki od programa kao što su LisCAD, TCTools itd. Podaci se prebacuju na PC u GRE formatu a primjer zapisa jednog takvog formata dan je u tablici 1.

Tablica 1: Podaci mjerenja u GRE formatu

410001+ 00000001	42.... +00000000	43....+00000000	44....+00000000	45....+00000000	46....+00000000		
410002+ 00000002	42.... +00001300	43....+00000000	44....+00000000	45....+00000000	46....+00000000		
110003+ 00100002	21.124+34425460	22.104+09024240	31...0+00052350	51..0.+0000+000	87..00+00001655	88..00+00000000	
110004+ 00100003	21.124+09011190	22.104+09146090	31...0+00056745	51..0.+0000+000	87..00+00001655	88..00+00000000	
410006+ 00000003	42....+00100001	43....+00001570	44....+00000000	45....+00000000	46....+00000000		
410007+ 00000040	42....+00000000	43....+00000000	44....+00000000	45....+00000000	46....+00000000		
110008+ 00000001	21.124+13949460	22.104+09049130	31...0+00058547	51..0.+0000+000	87..00+00001655	88..00+00000000	

Objašnjenje podataka danih u tablici 1:

- o Retci (npr. 1. i 2.) koji imaju prefiks “4” označavaju kodne informacije. Brojke označene masnim otiskom predstavljaju kodove i kodne opise (npr. 2. red = u 1.

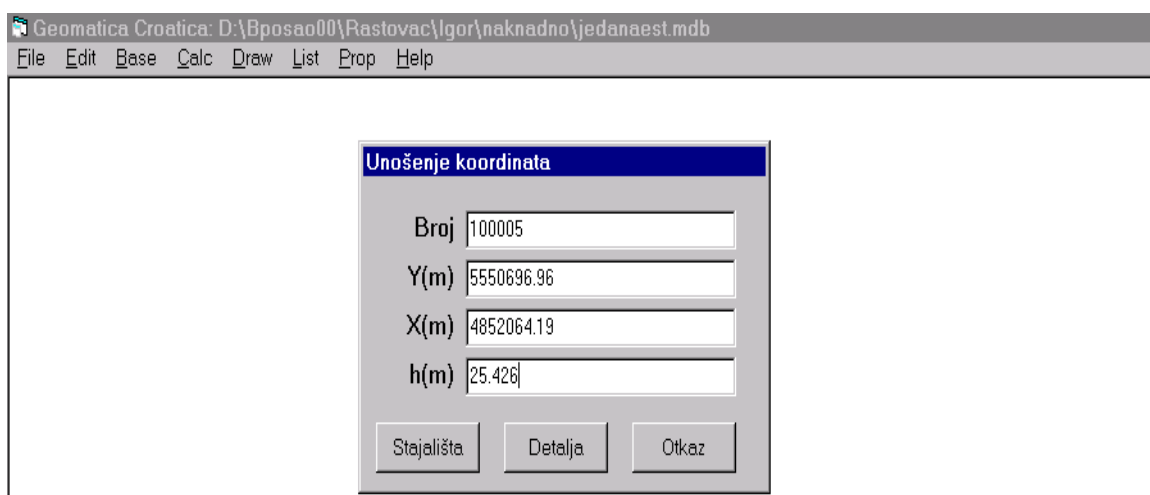
stupcu mjerni kod '2' označava zadavanje visine prizme, a u 2. stupcu informacija '1300' označava vrijednost visine prizme u mm).

- o Retci (npr. 3. i 4.) koji imaju prefiks "1" označavaju tahimetrijska mjerenja. Brojke sa masnim otiskom sadržavaju slijedeće informacije: broj točke (1. stupac), horizontalni kut (2. stupac), vertikalni kut (3. stupac) i kosu duljinu u mm (4. stupac).
- o Retci (npr. 5. i 6.) govore o detalju koji se snima. Naime detalj predviđen za snimanje ima objektni kod 40 a redni broj 1.

Prije učitavanja i obrade mjernih podataka potrebno je terenske zapise provjeriti a u tu svrhu možemo koristiti bilo koje tekstualne editore kao što su MS Word, Notepad, Wordpad itd. ili za tu namjenu napisan program CheckGre.bas koji može odrediti lokacije pogrešaka, imati uvid u tijek mjerenja, redoslijed i vrijednosti opažanja pri orijentaciji, kontrolu zatvaranja kodova i razne druge informacije.

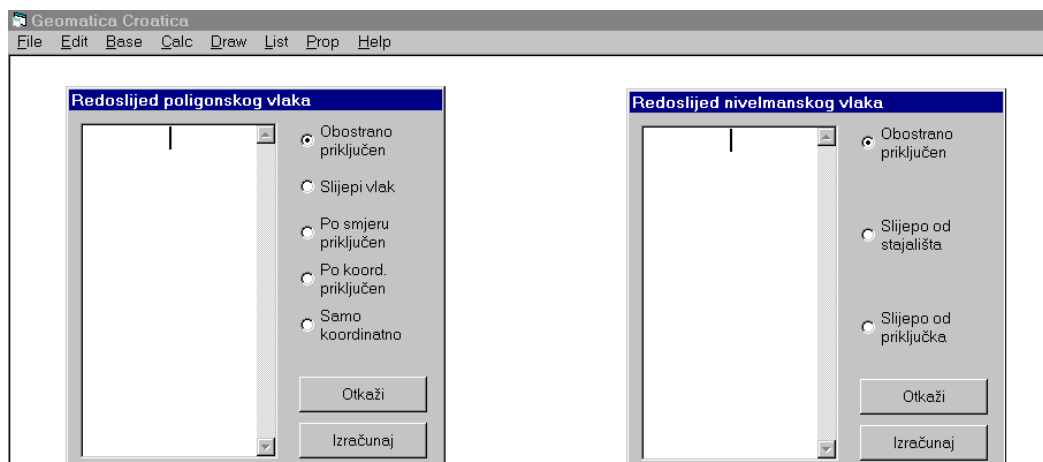
Obzirom da je *Geomatica Croatica* programski paket namijenjen obradi podataka izraženih u gonima te iste je trebalo prebaciti iz seksadecimalnog oblika u gone. To se može učiniti pomoću programa Dms2gon, nakon čega se podaci učitavaju u programski paket *Geomatica Croatica* koji otvara novu bazu u *MS Access*-u i pohranjuje ih u nju. Sva buduća računanja vezana su za tu bazu i za kvalitetu podataka u njoj. Pri računanju se najprije učitavaju koordinate poznatih točaka geodetske osnove (slika 1).

Ako se radi u lokalnom koordinatnom sustavu onda proizvoljno zadajemo koordinate jedne poligonske točke, a ako je slučaj o državnom sustavu upisuju se koordinate poznatih trigonometara, poligona ili GPS – točaka s koordinatama u Gauss-Krügger-ovoj projekciji.



Slika 1: Grafički prikaz unosa koordinata

Zatim slijedi proračun poligonskih i nivelmanskih vlakova (Slika 2). Kao što se vidi na slici poligonski vlakovi mogu biti izračunati kao obostrano priključeni, slijepi, vlak priključen po smjeru ili po kordinatama te samo koordinatno. A nivelmanski vlakovi mogu biti izračunati kao obostrano priključeni, slijepi od stajališta ili slijepi od priključka.



Slika 2. Računanje nivelnanskih i poligonskih vlakova

Izjednačenjem geodetske mreže se dobiju koordinate točaka geodetske osnove, nakon čega slijedi obrada snimljenih točaka detalja. Na samom kraju numeričke obrade treba prebaciti podatke u format koji će neki grafički editor moći prihvatiti a *Geomatica Croatica* obrađene podatke transformira u AutoCAD script datoteku, jer je AutoCAD program s kojim se ovi grafički podaci najčešće obrađuju.

Prema tome, završetkom numeričke obrade imamo na raspolaganju tri vrste datoteka:

- ✓ *.SCR (Script datoteka za iscrtavanje snimljenog detalja),
- ✓ *.MDB (Relacijska baza podataka u MicroSoft Access formatu),
- ✓ *.TXT (Ove datoteke sadrže tahimetijske obrazce mjerenja i popis koordinata detaljnih točaka točaka geodetske osnove).

6.2 Grafička obrada podataka

Grafička obrada podataka podrazumijeva popravljavanje i doradu crteža u nekom od CAD alata (AutoCAD, MicroStation,...) pri čemu taj crtež zadržava sva svoja svojstva neophodna za GIS slojevito prikazivanje. Takav produkt je spreman za klasičnu reprodukciju (npr. 'izris') ili za daljnu digitalnu uporabu (tzv. GIS projektiranje).

Dvodimenzionalna grafička obrada se najčešće izvodi u nekoj od inačica programskog paketa *AutoCAD*. Riječ je o CAD alatu razvijenom od softverske tvrtke Autodesk iz SAD i predstavlja jedan od vodećih produkta za 2D grafičko editiranje na području geodezije a njegov format **.dwg** je vrlo poznat i prihvaćen, te mnogi drugi programi omogućuju transformaciju svojih vlastitih formata u .dwg.

Učitavanjem *script* datoteke u AutoCAD, podaci bivaju automatski sortirani u LAYER-e označene brojevima od 10 do 99. Na ovaj način olakšano je upravljanje podacima, njihovo prikazivanje i naknadno GIS upravljanje.

Budući da je korištena metoda kodirane tahimetrije, detaljne točke snimane istim kodom međusobno su povezane i nije potrebno spajanje objekata kao kod klasičnog načina rada.

Primjenom kodirane tahimetrije crteži su topološki razumljivi i zahtijevaju bitno manje grafičkog editiranja od produkata dobivenih automatskom obradom podataka mjerenih klasičnom tahimetrijom čime se izbjegava mukotrpna dešifraža terenskih skica i spajanje linija između detalja.

Sam grafički prikaz detalja dobivenih kodiranom tahimetrijom estetski je puno oku ugodniji od prikaza dobivenog klasičnom tahimetrijom. Međutim da bismo ipak bili u potpunosti realni treba istaći da i kodirana tahimetrija nije “Bogom dana” te da je potrebno biti izuzetno pozoran prilikom kodiranja inače može doći do neželjenih spojnih linija na crtežu.

Međutim takve nepogodne i nepoželjne spojne linije možemo odstraniti jednostavno nakon prvog učitavanja script datoteke u AutoCAD (crtež 3) jednostavnim grafičkim operacijama (npr. rezanjem predugačkih linija, produljenjem prekratkih linija, estetskim smještanjem nazivlja i brojeva, itd.) koje zahtijevaju vrlo malo uloženog truda.

Bez imalo dvoumljenja možemo zaključiti da je kod obrade ulazne datoteke dobivene kodiranom tahimetrijom puno manje posla u odnosu na zahtijevani napor koji bi trebalo uložiti prilikom spajanja “šume” točaka dobivene obradom klasično snimljenih podataka. Još uvijek grafička obrada nije u potpunosti gotova. Naime, na osnovi određenih objektnih kodova i mjerila slijedi pridruživanje adekvatnih AutoCAD blokova u pripadajuće slojeve. Blokovi su rađeni prema topografskom ključu i budućem mjerilu kartiranja. Osim toga razni problemi kao što su crtanje nasipa, šrafura na kućama, provjera pravokutnosti kutova na zgradama, promjena veličine slova, itd.. se rješavaju uporabom AutoLisp potprograma. AutoCAD blokovi i Lisp potprogrami uvelike pojednostavljuju završnu izradu geodetskih planova. Dvodimenzionalni odnosi su riješeni i nadopunjeni topografskim simbolima a visinski prikaz je najčešće ograničen samo na atributno naznačavanje visina točaka. Nakon cjelokupne obrade i dorade digitalni geodetski planovi su spremni za izris i predaju se u sklopu geodetskog elaborata.



Crtež 3: Grafički prikaz dobiven učitavanjem script datoteke u AutoCAD

7. ZAKLJUČAK

Kodirana izmjera detalja u svakom slučaju predstavlja inovaciju kada je riječ o tehnologiji mjerenja ali i obrade geodetskih podataka. Ima mnoštvo prednosti u odnosu na tradicionalne metode snimanja (ortogonal, polarnu metodu, pa čak i 'klasičnu' dakle nekodiranu primjenu totalne stanice). Kao takva se pojavljuje u vremenu kad je GPS tehnologija bezpogovorno preuzela vodstvo pri stvaranju nove geodetske osnove i kad se rješenja suvremene aerofotogrametrije nameću kao optimalna za prikupljanje podataka pri izradi karata sitnijeg mjerila. Ona nema utjecaja na ta područja i svakako dolazi do izražaja u izradi digitalnih i analognih planova krupnijeg mjerila (1:1000, 1:500, 1:250, 1:200, 1:100), osobito u intravilanu i pri tome stvara jednu novu digitalnu bazu podataka koja je neovisna o postojećim planovima, a može služiti kao njihova nadgradnja i kontrola.

IZVORNIK

- Junašević, M., Ivošević, M., Šljivarić, M. (1999): *Kodirana izmjera detalja*. Zbornik radova seminara Opatija.
- Šljivarić, M.(1998): *Skripta iz kolegija Izmjera zemljišta*. Geodetski fakultet, Zagreb.
- Živković, I. (1974): *Topografski planovi*. Naučna knjiga, Beograd.

PRIMJENA DIGITALNOG ORTOFOTA U PROCESU IZRADE VINOGRADARSKOG KATASTRA OPĆINE ČITLUK*

Ivan Lesko**

SAŽETAK. Vinogradarski katastar predstavlja točan popis svih vinograda, njihovu starost, uzgojni oblik, sortiment, i namjenu. Vinogradarski katastar je temelj za vođenje uspješne gospodarske politike u vinarstvu i vinogradarstvu. Izrada vinogradarskog katastra je jedan od uvjeta nesmetanog izvoza vina u EU. Kako se u općini Čitluk nalazi najveće i najvažnije vinogorje u Bosni i Hercegovini ovim člankom se predlaže upotreba tehnologije digitalnog ortofota za izradu vinogradarskog katastra u toj općini. Analiza podataka postojećeg katastra zemljišta na test području pokazuje da su postojeći podaci katastra zemljišta gotovo neupotrebljivi za izradu vinogradarskog katastra bez značajnih terenskih radova. Kako bi se to izbjeglo i na najbolji mogući način upotrijebili podaci postojećeg katastra zemljišta predlaže se tehnologija digitalnog ortofota kao rješenje. Preklapanjem georeferenciranih listova digitalnog ortofota, koji sadrže aktualan prikaz stanja na terenu, i postojećih katastarskih planova u rasterskom ili vektorskom obliku dobivaju se vrlo brzo i elegantno brojevi katastarskih čestica, njihova površina, posjednici. Pošto je moguća višenamjenska primjena digitalnog ortofota (prostorno planiranje, evidentiranje bespravne gradnje, zaštita okoliša i sl), uz relativno nisku cijenu koštanja što je vidljivo iz prikazanog pregleda troškova, primjena digitalnog ortofota potrebna je i opravdana u procesu izrade vinogradarskog katastra

1. UVOD

Vinogradarski katastar sadrži točan popis svih vinograda, podatke o njihovoj starosti, uzgojnom obliku, sortimentu, namjeni i druge podatke interesantne za planiranje i vođenje gospodarske politike u vinogradarstvu i vinarstvu. Uspostava vinogradarskog katastra i njegovo kasnije vođenje i ažuriranje je uvjet za izvoz vina na tržište Europske unije, kao i uvjet članstva pojedine države u Europskoj uniji. Sukladno propisima koji vladaju u EU jedina legalna proizvodnja vina je proizvodnja na površinama koje su registrirane u vinogradarskom katastru. Iz naprijed navedenog jasno je vidljivo da je uspostava vinogradarskog katastra temeljni uvjet za razvitak vinogradarstva i vinarstva sukladno europskim standardima.

Kako na brz i učinkovit način uspostaviti vinogradarski katastar?

Temeljni doprinos metodologiji uspostave i izgradnji institucija neophodnih za kvalitetno vođenje vinogradarskog katastra trebaju dati stručnjaci iz područja vinarstva i vinogradarstva, koristeći se iskustvima zemalja koje su to već učinile. Pri tome je apsolutno neophodna suradnja sa stručnjacima iz područja katastra i geodezije, jer katastar

* Rad objavljen u Znanstvenom glasniku 12/02 Sveučilišta u Mostaru

** Ivan Lesko dipl. inž. geod. Županijska uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ Mostar

u svojim postojećim podacima sadrži značajnu količinu podataka koji moraju biti osnova za uspostavu vinogradarskog katastra. Stručnjaci iz područja geodezije i katastra također mogu dati doprinos prikupljanju novih podataka, jer prikupljanje prostornih podataka predstavlja njihov svakodnevni posao. Ova suradnja je presudna za brzu i kvalitetnu uspostavu vinogradarskog katastra. Nakana ovog članka je upravo doprinos u tom pravcu, tj. ponuditi moguće rješenje za brzo i jeftino prikupljanje podataka.

Naravno da je područje općine Čitluk, kao najveće vinogorje u BiH prioritarno kad je uspostava vinogradarskog katastra u pitanju. Stoga se u članku govori o općini Čitluk, s tim da je ova tehnologija primjenjiva i u ostalim područjima BiH.

2. KATASTAR ZEMLJIŠTA - OSNOVA ZA IZRADU VINOGRADARSKOG KATASTRA

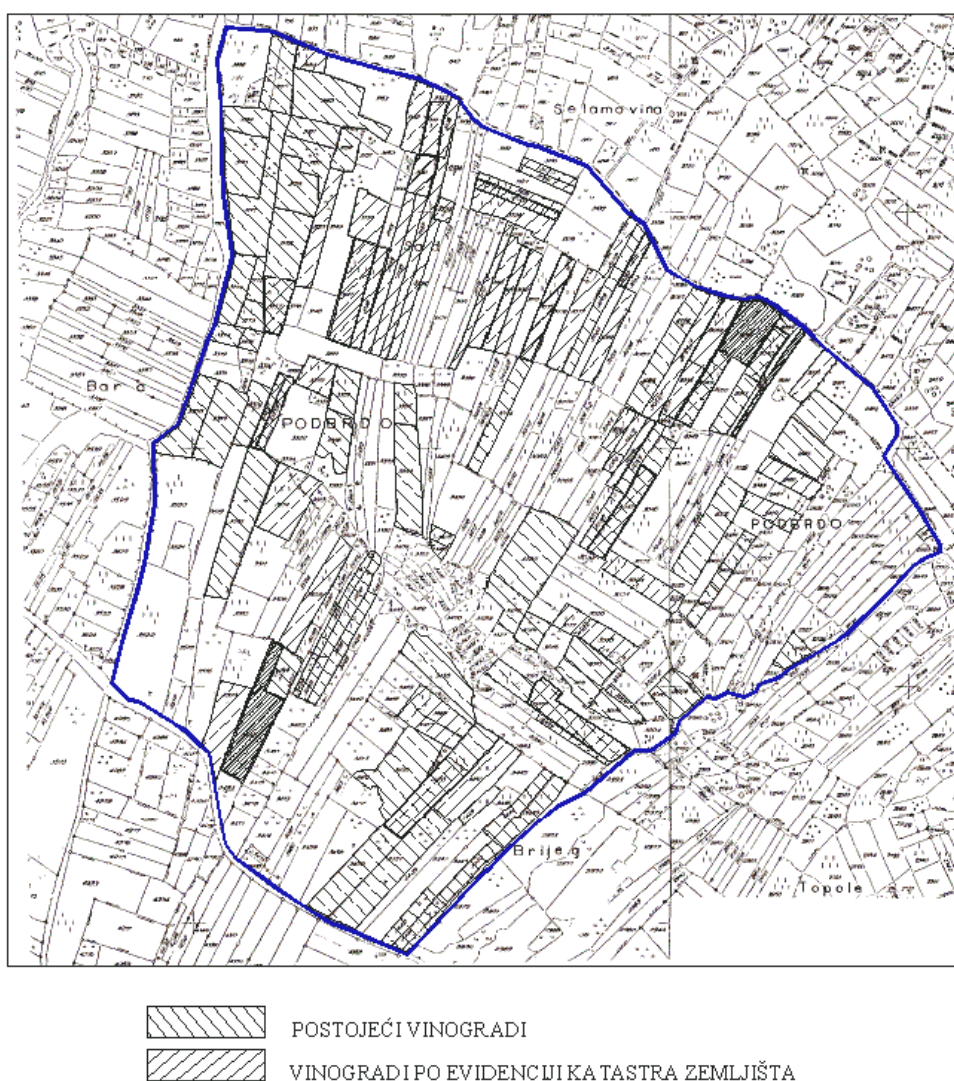
Stavkom 2. članka 13. Pravilnika o vinogradima i u vinogradarskom katastru Republike Hrvatske propisano je da se za svaku vinogradarsku česticu vode sljedeći podaci:

- katastarska općina i naziv čestice,
- broj čestice i površina nasada,
- namjena nasada (vinograd za stono grožđe, vinsko grožđe, matičnjak i sl.),
- uzgojni oblik,
- gustoća sadnje,
- podloga,
- broj trsova,
- vinogradska podregija,
- vinogorje,
- položaj,
- teksturna oznaka,
- nadmorska visina i
- nagib.

Pored navedenih podataka u glavnoj knjizi vode se podaci o vlasnicima, odnosno nositeljima prava na vinogradarskim česticama. Vidljivo je da veliki broj podataka koji se vode u vinogradskom katastru sadrži postojeći katastar zemljišta. Podaci o posjedniku koji u našim okolnostima najčešće predstavlja vlasnika nekretnine, nazivi katastarskih općina, nazivi čestica, brojevi i površine čestica su temeljni podaci katastra zemljišta. Iz dokumentacije koja je prateći dio katastra zemljišta moguće je dobiti podatke o vinogorju, položaju, nadmorskoj visini i nagibu terena na kojem se nalazi vinograd. Ostali podaci se mogu dobiti anketiranjem vlasnika vinograda u procesu izrade vinogradarskog katastra.

Da bi se podaci katastra zemljišta upotrijebili potrebno je provjeriti njihovu ažurnost i pouzdanost. Ovo je posebno bitno u situacijama gdje je geodetska izmjera zemljišta koja predhodi uspostavi katastra zemljišta izvršena relativno davno, kao što je to slučaj sa općinom Čitluk, gdje je izmjera izvršena šezdesetih godina prošlog stoljeća.

Da bi se izvršila procjena ažurnosti i kvaliteta podataka katastra zemljišta, kad su u pitanju vinogradi, izabrano je test područje površine od 48,50 ha. Izvršen je očevid na terenu i to tako da su evidentirane sve čestice koje su trenutno pod vinogradima. Ukupna površina svih tako identificiranih vinograda iznosi 15,6 ha. Isto tako preuzeti su podaci od Službe za geodetske i imovinsko-pravne poslove, iz katastarskog operata za odnosnu katastarsku općinu. Ukupna površina vinograda evidentiranih u katastarskom operatu iznosi 6,25 ha. Preklapanjem ova dva stanja dobiva se slika koja definira ažurnost i pouzdanost postojećih podataka u katastarskom operatu. Vidljivo je da najveći broj trenutno postojećih vinograda nije evidentiran u katastarskom operatu, te da je veliki broj vinograda koji se vode u katastarskom operatu odavno iskrčen (slika 1.)



Slika 1. Uporedba stanja na terenu sa stanjem u katastarskom operatu

Ovakvo stanje je posljedica ranijeg sustava oporezivanja zbog kojeg su vlasnici uglavnom prijavljivali krčenje vinograda, a sadnju novih gotovo nitko nije prijavljivao. Isto tako

očevidom na terenu utvrđeno je da se stanje na terenu promijenilo u smislu oblika i dimenzija parcela koje su trenutno pod vinogradom (zasađeni na dijelu ranijih čestica, promjena oblika i dimenzija čestica, izgrađeni putevi i sl.). Očito je dakle da je podatke iz katastarskog operata potrebno ažurirati da bi se oni koristili kao osnova za uspostavu vinogradarskog katastra. Kao rješenje nameće se upotreba digitalnog ortofoto plana (DOP) kao vrlo jeftinog i višestruko upotrebljivog proizvoda.

Ovdje se želim osvrnuti na podatke dobivene od Službe za geodetske imovinsko-pravne poslove općine Čitluk i službene statističke podatke kad su površine pod vinogradima u pitanju. Po podacima iz katastarskog operata površina pod vinogradima je 705 ha, dok je po statističkim podacima ta površina 780 ha. Ako se spoznaje do kojih se došlo na test području primjene na ovim podacima mogući su različiti zaključci o ukupnoj stvarnoj površini pod vinogradima u općini Čitluk. Ovakvo stanje potvrđuje potrebu uspostave vinogradarskog katastra.

3. DIGITALNI ORTOFOTO

Ortofoto plan je aerofotogrametrijski snimak kojem su posebnim postupcima uklonjeni efekti zakrivljenosti i nagetosti objektiva foto kamere, te efekti promjene mjerila snimka i položaja objekta usljed neravnog terena. Ortofoto postupkom se fotogrametrijski snimak, koji u osnovi predstavlja centralnu projekciju, s centrom projiciranja u optičkom centru objektiva foto kamere, a koji ima različito mjerilo u različitim svojim djelovima, prevodi u ortofoto plan koji predstavlja ortogonalnu projekciju, s centrom projiciranja u beskonačnosti, koji ima jednako mjerilo na cijeloj površini. Kratko rečeno ortofoto plan je fotogrametrijski snimak doveden u jedinstveno mjerilo na cijeloj svojoj površini. Preduvjet izrade ortofoto plana je izrada modela terena.

Razvoj računalne tehnike ortofoto postupak prevodi u digitalno područje. Rezultat je digitalni ortofoto plan (DOP). Proizvod predstavlja georeferencirani digitalni aerofotogrametrijski snimak terena (u boji ili crno bijeli), s kojeg je u svakom trenutku moguće očitati koordinate bilo koje točke u referentnom koordinatnom sustavu. U postupku izrade DOP-a dobiva se i digitalni model terena (DMT). DOP je sam ili u kombinaciji s DMT, ili pak s digitalnim katastarskim planom (DKP) u rasterskom ili vektorskom obliku, višestruko upotrebljiv proizvod. Upotreba DOP-a posebno je raširena u prostornom planiranju, šumarstvu, vodoprivredi, poljoprivredi, elektroprivredi i sl.

4. DIGITALNI ORTOFOTO PLAN U PROCESU USPOSTAVE VINOGRADARSKOG KATASTRA

Kao što je naprijed navedeno u procesu uspostave vinogradarskog katastra vrši se registriranje cjelog niza podataka sukladno zakonskim odredbama. Kako se u većini radi o prostornim podacima potrebno je temeljem zaključka do kojeg se došlo analizom na test području izvršiti ažuriranje postojećih prostornih podataka. Primjenom tehnologije digitalnog ortofota poslovi ažuriranja obavljaju se brzo, komforno i ekonomično.

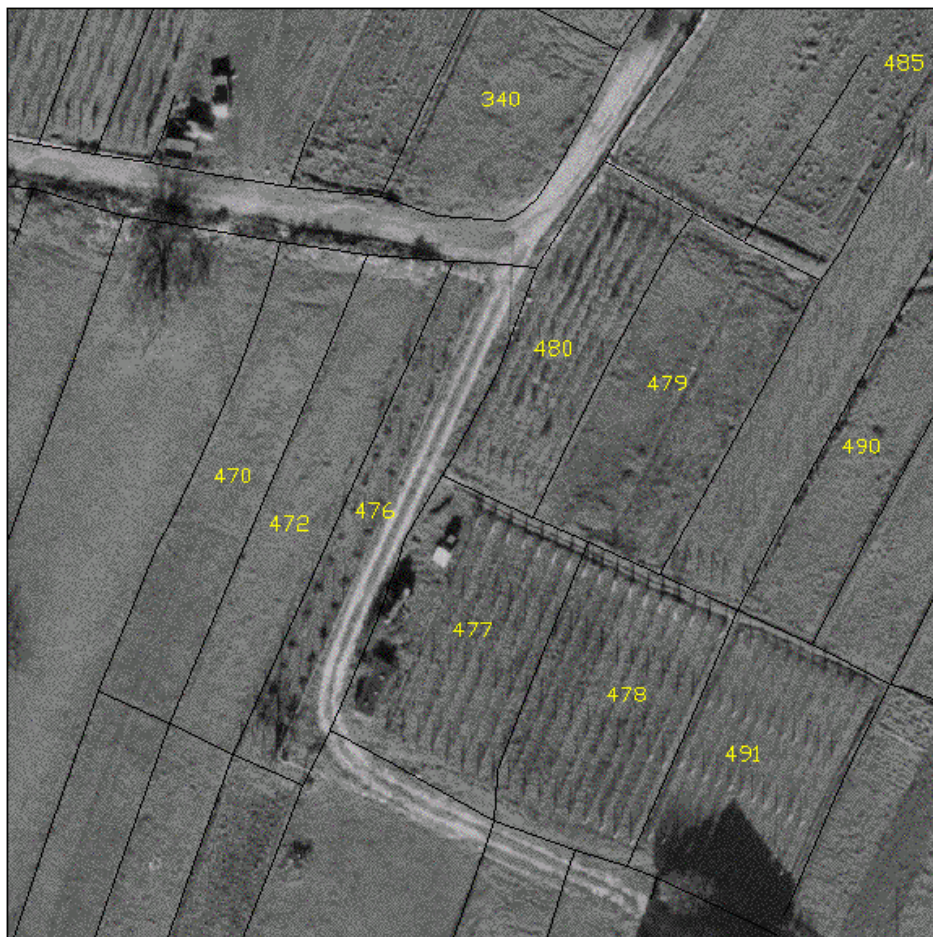
Procesu izrade DOP-a kao krajnjeg proizvoda prethodi postupak aerofotogrametrijskog snimanja terena. Mjerilo snimanja za općinu Čitluk treba biti 1:10000 za područja naseljenih mjesta i područja intenzivnog korištenja zemljišta što osigurava realizaciju digitalnog ortofoto plana u mjerilu 1:2500, što odgovara postojećim katastarskim planovima koji su izrađeni u tom mjerilu, odnosno 1:20000 za ostalo područje što omogućava realizaciju digitalnog ortofoto plana u mjerilu 1:5000. Nakon aerofotogrametrijskog snimanja vrši se razvijanje filmova koji se nakon toga skeniraju. Sljedi postupak aerotriangulacije kojim se dobivaju koordinate neophodnog broja orijentacijskih točaka potrebnih za orijentaciju aerosnimaka. Zatim se stereoskopskom izmjerom izrađuje DMT. U završnoj fazi se vrši projiciranje aerosnimaka na DMT, čime se dobiva krajnji proizvod DOP.



Slika 2. Digitalni ortofoto plan (DOP)-isječak

Proizvod dobiven na prethodni način sadrži georeferenciranu sliku područja obuhvaćenog snimanjem, u trenutku snimanja. Da bi se DOP (slika 2.) mogao upotrebiti u procesu ažuriranja podataka postojećeg katastra zemljišta, koji će se koristiti kao osnova za uspostavu vinogradarskog katastra, potrebno je isti učitati u software koji omogućava učitavanje i manipulaciju georeferenciranih podataka. Nakon učitavanja DOP-a potrebno

je učitati postojeći katastarski plan u rasterskom ili vektorskom obliku obliku, čime na zaslonu računala dobivamo prikaz kao na slici 3.



Slika 3. DOP s preklopljenim digitalnim katastarskim planom (DKP)

Slijedi postupak upoređenja stvarnog stanja (DOP) sa stanjem u katastarskom operetu kako bi se stanje u katastarskom operetu uskladilo sa stvarnim stanjem. Postupak se provodi tako da se za sve katastarske čestice na kojima se pregledom preklopljenog DOP-a (identifikacija vinograda) i katastarskog plana (identifikacija broja katastarske čestice) utvrdi postojanje vinograda izvrši provjera podataka o kulturi u katastarskom operatu. Na ovaj način se izvrši utvrđivanje svih katastarskih čestica pod vinogradom. Paralelno s ovim postupkom vrši se preuzimanje podataka koji se mogu preuzeti izravno s DOP-a (nadmorska visina, položaj, a u određenim slučajevima i gustoća sadnje, pa čak i uzgoji oblik). Svi podaci se vežu uz broj katastarske čestice. Povezivanjem ovako prikupljenih podataka s podacima iz katastarskog operata (naziv katastarske općine, posjednik-vlasnik, naziv i površina parcele) dobivamo skoro kompletnu bazu podataka vinogradarskog katastra, koju je još potrebno kompletirati podacima koji se dobivaju anketiranjem vlasnika vinograda. Ovako dobivenu bazu podataka potrebno je povezati s digitalnim katastarskim planom, ukoliko je izrađen za predmetno područje, i DOP-om čime se dobiva moderan i višestruko upotrebljiv geoinformacijski sustav (GIS) vinogradarskog katastra, koji

omogućava analiziranje, planiranje i upravljanje vinogradarske i vinarske proizvodnje. Ukoliko se ne raspolaže digitalnim katastarskim planovima, moguće je izvršiti vektorizaciju katastarskih čestica pod vinogradima i na tako vektoriziranim podacima u kombinaciji s DOP-om uspostaviti GIS.

Prednost ovakvog postupka je u gotovo potpunom izbjegavanju terenskog rada, što značajno umanjuje troškove izrade vinogradarskog katastra. Ovim postupkom se također dobiva i vizualni prikaz (fotografija) svakog vinograda što mu daje dodatni kvalitet u smislu dokaza o postojanju vinograda.

5. PREGLED TROŠKOVA

Općina Čitluk je općina koja je u proteklom razdoblju doživjela dosta brzi gospodarski razvitak. Paralelno s gospodarskim razvitkom došlo je od izgradnje velikog broja objekata, koji su građeni uglavnom stihijski i u najvećem broju bez potrebite dokumentacije, te do velikog broja uzurpacija državnog zemljišta. Postojeća prostorno-planska dokumentacija je zastarjela i potrebna joj je nužna izmjena. Da bi se ovo moglo uraditi kao i izvršiti registraciju svih bespravno izgrađenih objekata i izvršenih uzurpacija državnog zemljišta, te na taj način stvoriti preduvjete za sanaciju prostora u općini Čitluk, potrebno je prikupiti podatke o aktualnom stanju prostora. Najbrži i najekonomičniji način je izradom DOP-a. Općina Čitluk ima ukupnu površinu od 181 KM². Od toga je 105 km² područje koje se intenzivno koristi za život pučanstva, kao i obavljanje gospodarskih djelatnosti. U narednoj tablici data je procjena troškova izrade DOP-a, koja se temelji na navedenim površinama.

Red. broj	OPIS AKTIVNOSTI	Površina km ²	Cijena KM/km ²	Ukupno KM
1.	Fotogrametrijsko snimanje u M=1:10 000	105	200	21.000
2.	Fotogrametrijsko snimanje u M=1:20000	76	60	4.560
3.	Izrada digitalnog ortofoto plana u M=1:2500	105	1250	131.250
4.	Izrada digitalnog ortofoto plana u M=1:5000	76	700	53.200

UKUPNO: 210.010 KM

Tablica 1. Procjenjeni pregled troškova za izradu DOP-a općine Čitluk

Pošto je prioritet potrebno dati područjima koja se intenzivno koriste u prvoj fazi potrebno je izvršiti aerofotogrametrijsko snimanje u oba mjerila, a DOP izraditi samo za područje mjerila 1:2500. Za ostalo područje DOP se može izrađivati naknadno, ovisno o potrebama. Prvu fazu moguće je završiti u roku od 90 dana, što je još jedan značajan pokazatelj koji ide u prilog izrade DOP-a.

Kada se pogleda ukupni iznos sredstava potrebnih za izradu DOP-a, imajući u vidu mogućnost korištenja DOP-a za namjene navedene u ovom članku (vinogradarski katastar i prostorno uređenje), kao i druge namjene (zaštita okoliša, šumarstvo, izrada

raznih idejnih projekata za infrastrukturne objekte i sl.) očito je da izrada DOP-a predstavlja izuzetno opravdano ulaganje.

6. ZAKLJUČAK

Uspostava vinogradarskog katastra predstavlja imperativ za daljnji razvitak vinogradarstva i vinarstva u općini Čitluk. Kako postojeći podaci o vinogradima koji se vode u katastarskom operatu nisu ažurni potrebno je izvršiti njihovo ažuriranje. Izradom DOP koji se uspješno može koristiti i za druge namjene koje su navedene u ovom članku ovaj problem se elegantno rješava. Vinogradarski katastar neminovno je uspostaviti kao GIS u kojem DOP predstavlja vrlo interesantan vizualni efekt.

Ovako izrađeni DOP je osnova za daljnje praćenje stanja prostora, a samim tim i promjena vezanih za sadnju novih i krčenje starih vinograda. Ovo posebno u svjetlu činjenice da u slučaju ponovne izrade DOP-a nakon proteka određenog vremena nije potrebno ponovo raditi DMT, čime se troškovi izrade značajno smanjuju (40-50%).

Primjenom DOP-a u izradi i održavanju vinogradarskog katastra, paralelno se vrši i ažuriranje katastra zemljišta, i odgovarajućih evidencija o vlasništvu, čime se stvaraju pretpostavke za vođenje politike poticaja kao i za kreditiranje u području vinogradarstva i vinarstva.

Imajući u vidu naprijed navedene činjenice i mogućnost brzog i ekonomičnog dobivanja velike količine podataka koji se evidentiraju u vinogradarskom katastru primjena DOP-a u izradi vinogradarskog katastra je apsolutno opravdana.

APPLICATION OF DIGITAL ORTHOPHOTO IN PROCESS OF VINEYARD CADASTRE FORMATION OF ČITLUK MUNICIPALITY

ABSTRACT. Vineyard cadastre represents exact inventory of all vineyards their oldness, growing form, sorts and assignation. Vineyard cadastre is fundamental for successful conduction of economical politics in wine-selling and wine-growing. Formation of vineyard cadastre is one of terms for undisturbed export of wine in EU. Since the area of Čitluk municipality is the biggest and the most important wine-growing area in Bosnia and Herzegovina, technology of digital orthophoto is suggested, by this article, for vineyard cadastre formation in this municipality. Analyze of existing land cadastre data, on the test area, shows that existing land cadastre data are almost unusable for creation of vineyard cadastre without significant field works. To avoid such a work and make the best possible usage of existing land cadastral data technology of digital orthophoto is suggested as solution. Overlaying georeferenced sheets of digital ortophoto, which implicate current condition of terrain, with sheets of existing cadastral maps in raster or vector form is quick and elegant way of reaching parcel numbers, their areas and users. Since digital orthophoto is applicable in many fields (land usage planning, registration of illegal building, protection of environment etc.), with relatively low price, what is perceptible in represented review of expenses, application of digital orthophoto is necessary and reasonable act in process of vineyard cadastre formation.

LITERATURA:

1. The Fundamentals ogf Digital Photogrametry (1996-2000), I.S.M. International Systemap Corp, Vancouver, Canada
2. Braum F. (1969) Elementarna Fotogrametrija, Geodetski Fakultet Zagreb
3. Pravilnik o vinogradima i vinogradarskom katastru (2001), Narodne novine RH br. 102/2001, Zagreb
4. www.hrzzv.hr

IV. NOVE TEHNOLOGIJE MJERENJA

SUVREMENI MJERNI INSTRUMENTI

ASHTech PROMARK2

Precizna statika, kinematika "Stop & Go" i navigacija

*Vedran SOLARIĆ, inž.-Split**
*Dalibor MARINČIĆ, dipl.inž.-Mostar***

SAŽETAK U radu je prikazan Ashtech ProMark2 Kinematic Survey System koji svojim mogućnostima predstavlja pravu 'prijetnju' i konkurenciju, do sada, neprikosnovanim totalnim stanicama. Navedene su specifičnosti sustava, interpretirani moduli i operabilni dio sustava te značajniji tehnički podaci.

Ključne riječi: Ashtech, GPS, postprocessing, navigacija, poligonizacija.

1. PROSLOV

Ashtech ProMark2 Kinematic Survey System, najmanji, najlakši i najpristupačniji cijenom, kinematički GPS mjerni sustav ikad napravljen (URL1). *ProMark2 Kinematic* je prvi i jedini sustav koji kombinira postprocessing (statika i kinematika) s visokom centimetarskom točnošću (fotografije 1 i 2) i Real Time navigaciju s metarskom točnošću.



Fotografija 1: Referentni prijamnik



Fotografija 2: Rover

* GEOSUSTAVI, Šimićeva 9 / V, 21000 Split, CROATIA.

tel/fax + 385 21 370 861, mob + 385 91 537 8294

geosustavi@st.hinet.hr; www.geosustavi-solaric-st.hr; vedran.solaric@hi.hinet.hr

** Elektroprivreda HZHB, direkcija za proizvodnju el.energije, Trg bleiburških žrtava bb, Mostar, E-mail: dalibor.marincic@tel.net.ba

2. MODULI RADA

ProMark2 izuzetno je jednostavno koristiti, a cijenom je pristupačan svima koji žele ići u korak s vremenom. Nadalje, korisnici ProMark2 dobijaju **TRI sustava - geodetska precizna mjerenja (poligonizacija), mjerenja detalja (topografska mjerenja) i navigaciju (fotografija 3).**



Fotografija 3: Primjena u navigaciji

Odabirom navigacijskog moda, mjernik može pronalaziti lokacije i točke. Jednostavno se utipka koordinata točke i ProMark2 navodi vas izravno na traženu točku s točnošću 3-5 m. Na navigacijskom zaslonu tijekom navigacije prikazuje se azimut, smjer, udaljenost, brzina, ... Još k tomu, ProMark2 prikazuje i položaj na svojoj karti. ProMark2 u Real Time modu navigacije može i povećati točnost ispod 3m, koristeći signal Wide Area Augmentation System (WAAS) ili European Geostationary Overlay System (EGNOS). U mjernom modu, ProMark2 vrlo točno određuje nove točke ili kontrolira postojeće te osigurava centimetarsku točnost. Za razliku od optičkih geodetskih instrumenata, GPS ne zahtijeva optičko dogledanje mjerenih točaka. Ova činjenica povećava učinkovitost jer duljine između točaka mogu biti veće. Može se koristiti kao sustav od 2 prijamnika, ili, za veću produktivnost, kao sustav od 3 prijamnika.

Kao što je prije navedeno ima mogućnost rada i u kinematičkom modu koji ima slijedeće prednosti:

- ✓ brzo mjerenje detaljnih točaka - kao i totalnom stanicom
- ✓ prikupljanje podataka 100 puta brže nego statičkim mjerenjima
- ✓ mjerenje na točki samo nekoliko sekundi
- ✓ nije potrebno dogledanje točaka
- ✓ potreban samo jedan operater na terenu.

3. OPERABILNI DIO SUSTAVA

Svaki ProMark2 sustav sastoji se od dva ili više ProMark2 prijamnika s priborom, antene i kablova, kofera za transport, stativa, naputka za uporabu. Svaki sustav također uključuje i Ashtech Solutions postprocesing softver (fotografija 4).



Fotografija 4: ProMark2 komplet za statična i kinematična mjerenja: 2 x prijemnik, 2 x antena, 2 x konzola terenska, 2 x kabel antena-prijemnik, 2 x zaštitna futrola, 2 x torba za transport, 2 x adapter za stativ, 1 x Ashtech Solutions software za postprocessing, 1 x MapSend software za obradu navigacijskih mjerenja, 2 x mjerac visine antene, 1 x stolna konzola za prijenos podataka, 2 x Ashtech mjerac visine antene, 2 x adapter za postavljanje antene na stativ ili nosač prizme (teleskopski štap).

Mala potrošnja struje omogućuje rad s prijamnicima i preko 8 sati sa samo dvije AA baterije. Test je proveden sa dvije baterije ENERGIZER PHOTO, Lithium technology (pile lithium battery) 2011, L91, 1.5V. Za dulji nesmetan rad na terenu tu je i opcija vanjskog napajanja prijemnika.

4. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI

a) Domet

- preko 20 km (udaljenost baze i rovera)

b) Točnost

Statička mjerenja:

- Situacijska: 0.005 m + 1 ppm,
- Visinska: 0.010 m + 2 ppm,
- Vrijeme opažanja: 20-60 minuta.

Kinematička mjerenja:

- Situacijska: 0.012 m + 2.5 ppm,
- Visinska: 0.015 m + 2.5 ppm.
- Vrijeme opažanja: 15 sek.

Real-time sa WAAS:

- Situacijska: < 3m,
- Visinska: ~ 5m,
- Vrijeme opažanja: 1 sek.

c) Težina:

- Prijemnik: 0.14 kg,
- Antena: 0.45 kg
- Baterije: 0.05 kg.

d) Dimenzije:

- Prijemnik: 15.8 cm (dužina) x 5.1 (širina) x 3.3 (debljina)
- Antena: 19 cm x 9.6 cm

e) Sučelja :

- Prikaz: 5.6 cm (dužina) x 3.4 (širina)
- Tipkovnica: 12 tipki,
- Komuniciranje: 1 RS232 port za PC sučelje pri 2400-115.200 bauda.

f) Satelitsko praćenje:

- 12 neovisnih GPS i 2 WAAS /EGNOS kanala,

- L1 C/A kod.

g) Radna temperatura:

- Prijemnik: -10°C do 60°C,
- Antena: -55°C do 80°C.

h) Kapacitet interne memorije: 8 MB (72 sata statičkih / 8 sati kinematičkih mjerenja)

i) Hardverski zahtjevi:

- Windows 95 /98 / ME / NT 4.0 ili novija verzija / 2000 / ME / XP,
- Pentium 133 ili više,
- 32 MB RAM,
- 90 MB slobodnog tvrdog diska za instaliranje.

Svi navedeni podaci su dostupni u vidu PDF brošure na web adresi:
<http://www.thalesnavigation.com>

Cijena ProMark2 GPS sustava iznosi ~ 5900 Eura.

5. ZAKLJUČAK

Na sam spomen GPS uređaja, upućenima uz mogućnosti na um padaju svakako i nule koje treba izdvojiti da bi se nabavilo i koristilo takve sustave. Ta činjenica je vrlo često bila nepremostiva barijera mnogima pa je i GPS kao takav bivao samo san. Pojavom ProMark2 GPS sustava na tržištu, uspjelo se nadići taj problem a postići centimetarsku razinu točnosti, čime taj sustav s pravom konkurira donedavno, nedodirljivim totalnim stanicama kada je riječ o terestičkom snimanju detalja. Svemu navedenom ide u prilog i činjenica da je ovaj sustav u posljednjih godinu dana distribuiran diljem Hrvatske, koriste ga katastarski uredi, privatne geodetske firme, između ostalog za osmatranje dalekovodnih stupova su ga nabavile i Elektre u Zagrebu, Splitu, Osijeku itd. a distribucija je odnedavno započela i u BiH.

POPIS URL ARESA:

URL1: <http://www.ashtech.com>

TOTALNA STANICA LEICA TC(R) 305

*Ivica ŠUMAN, geod.tehn..-Mostar**

1. UVOD

Tehnološki napredak u zadnjih nekoliko desetljeća je brz i neumoljiv. Rezultat toga se vidi na svakom koraku. Svaka djelatnost ljudskog roda, počevši od najjednostavnijih do najzahtijevnijih poslova, toliko je uznapredovala da je došla do nivoa koji je prije samo par desetljeća bio u domeni fantastičnog.

Proizvođači geodetske opreme i pribora, proizvođači software-a za primjenu u geodeziji, su primjenom najsuvremenijih tehnologija uvelike olakšali posao geodeta na terenu, kao i obradu podatka mjerenja.

No, vratimo se malo unatrag. Manje-više svaki geodet (osim naših mladih kolega koji su skoro završili školovanje) je koristio autoredukциони tahimetar, tahimetar s tri konca i nivelir dok su tek rijetki koristili "distomate". Poznati način rada, zahtijevao je dosta i od geodeta i od figuranta.

Neprilike sa umirivanjem viska na vjetrovitom vremenu, držanja letve uspravnom uslijed naleta vjetra, slika u durbinu koja "igra" uslijed vrućine i ostale terenske zgode i nezgode su danas prošlost.

Obrada podataka mjerenja je također imala svojih specifičnosti. Brojne kontrole računanja spašavale su geodete od grešaka i "sramote" koja bi dovela u pitanje vjerodostojnost i struke i školovanja. Kontrole, pa opet kontrole. Ocjena rezultata nakon izjednačenja.

Konačno, prikaz rezultata mjerenja na geodetskim podlogama je također bio izrazito zahtjevan posao. Skromne mogućnosti polarnih koordinatografa kojima su nanešene većine promjena u operatu, mukotrpno računanje površina, izravnjanja grupa itd...

Danas je većina naših kolega sretna što je veliki dio ovoga iza nas. Malo koje poduzeće danas nema totalnu stanicu.

Proizvođači nude širok spektar proizvoda za sve namjene i točnosti. Dodatna oprema, velika točnost, mogućnost pohranjivanja velike količine podataka, lako prebacivanje podataka u računalo gdje se dalje obrađuju nametnula je totalne stanice u prvi plan.

Danas je posve normalno da stanica ima laserski visak, laser unutar durbina, da je postojana na vlagu i kišu.....

Tema ovog članka je totalna stanica TC(R) 305 kojoj će biti posvećen cijeli članak.

2. O INSTRUMENTU

Totalna stanica Leica TC(R)305 proizvod je tvrtke LEICA, dobro poznate generacijama geodeta na našim prostorima. Ova tvrtka nudi široku lepezu proizvoda opće poznate kvalitete.

Odlikuju je visoka točnost, mala težina i lakoća rukovanja. U kompaktnoj kutiji nalazi se sve za promptni početak rada.

Uz stanicu u kutiji se isporučuje: mini-prizma sa nosačem, rezervna baterija, punjač na 220V, akumulatorski punjač na 12V, CD sa pripadajućim softverom i kabel za prijenos

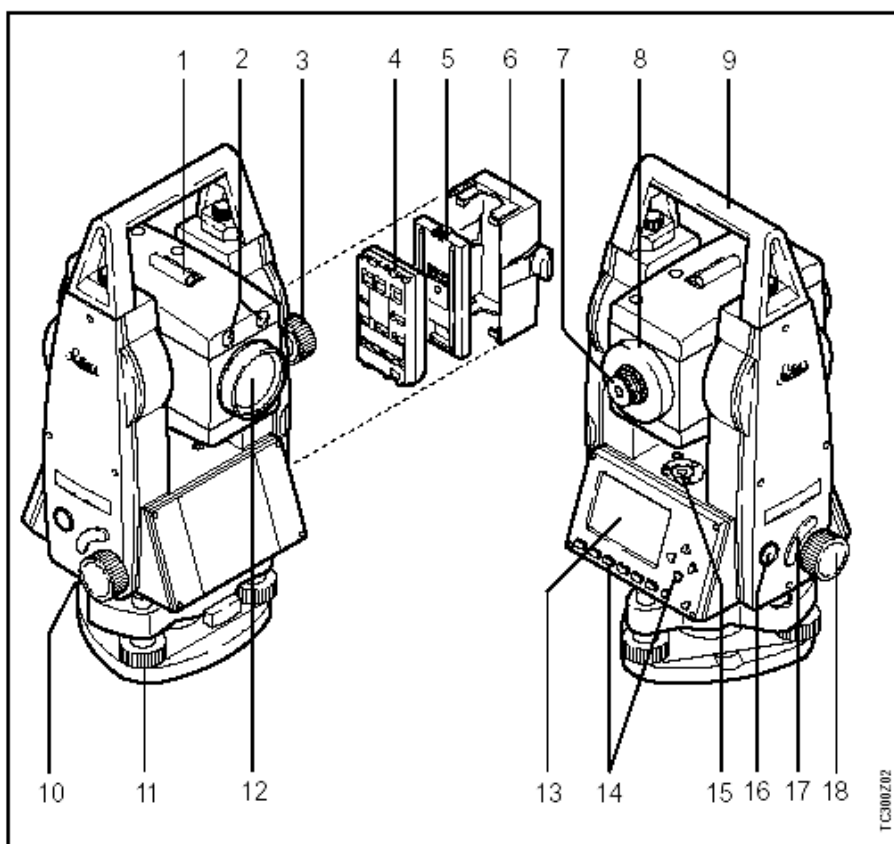
* Elektroprivreda HZHB, Direkcija za distribuciju el.energije, Bleiburških žrtava bb, Mostar,
E-mail: ivica.suman@tel.net.ba

podataka u PC, filter–štitnik za sunce, zaštitni pokrivač za instrument, kratko uputstvo te mini-ciljna ploča.

Baterije koje se isporučuju uz ovu stanicu (GEB111 Ni+Mh, 6V, 1800mAh) potrebno je inicijalizirati za prvu upotrebu. Punu snagu dostižu nakon trećeg potpunog punjenja.

Na pratećem CD-u se nalazi Leica Survey Office – paket programa za rukovanje kodnim listama, koordinatnim listama, izlaznim formatima i još mnogo toga. Prilikom umetanja u CD-ROM pogon, automatski se pokreće instalacioni program, koji je intuitivan i jednostavan. Nakon što se odabere tip instrumenta i parametri prijenosa, može se pristupiti korištenju ovog paketa.

SLIKA 1. Prikaz važnijih dijelova totalne stanice Leica TC(R) 305



1. OPTIČKI NIŠAN
2. UREĐAJ ZA UTJERIVANJE U PRAVAC
3. VIJAK ZA VERT. POMAK
4. BATERIJA GEB111
5. BATERIJSKI NOSAČ ZA GEB111
6. POKLOPAC ZA BATERIJU
7. VIJAK ZA DIOPTIRANJE
8. VIJAK ZA IZOŠTRAVANJE SLIKE (FOKUSIRANJE)
9. ODVOJIVA RUČKA
10. SERIJSKI ULAZ ZA RS232
11. PODNOŽNI VIJCI
12. OBJEKTIV SA ELEKTRONIČKIM MJERNIM SISTEMOM EDM; IZLAZ ZRAKE EDM-A
13. EKRAN
14. TIPKOVNICA
15. DOZNA LIBELA
16. GUMB ZA UKLJ. I ISKLJUČ.
17. MJERNA TIPKA
18. VIJAK ZA HORIZ. POMAK

3. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI

Dalekozor:

- Potpuno okretljiv
- Povećanje 30 x
- Slika normalno okrenuta
- Slobodni otvor objektiva 40 mm
- Najkraća udalj. fokusiranja 1,7 m (5,6 ft)
- Fokusiranje osjetljivo

- Područje vidljivosti 1°30' (1,7 gon)
- Vidljivost na 100 m 2,6 m

Mjerenje kuteva:

- Potpuno, kontinuirano
- Ažurira svakih 0,3 sekunde

- Jedinice za odabir: 360°(°"), 400 gon, 360° decimalno, 6400 mil, V%, ±V
- Standardna devijacija (prema DIN 18723 / ISO 12857) iznosi 5" (1,5 mgon)
- Rezolucija ekrana

gon 0,0005
360 (°) 0,0005
360 (") 1"
mil 0,01

Osjetljivost libela:

- Dozna libela 6' / 2 mm
- Elektronski mjehur 20" / 2 mm

Laserski visak:

- U alhidadi, prolazi kroz instrument
- Točnost: max. promjer rotacije laserske točke iznosi ±0,8 mm / 1,5 m
- Promjer laserske točke 2,5 mm / 1,5 m

Kompenzator:

- 2-osni uljni kompenzator
- Područje postava ±4' (0,07 gon)
- Točnost postavljanja Tip 3" (TC(R) 305) 1,5" (0,5 mgon)

Tipkovnica:

- Kut nagiba 70°
- Osnovna površina 110 × 75 mm
- Brij tipki: 12 + ON + mjerna tipka sa strane
- Mogućnost druge tipkovnice

Ekran:

- Svjetlo
- Grijanje (kad je temp. < -5° C)
- LCD 144 × 64 točkice
- 8 linija po 24 znaka

Dimenzije:

- Instrument visina s drajfusom 360 mm ± 5 mm širina: 150 mm
- duljina 145 mm
- Kutija 468 × 254 × 355 mm

Težina:

(uključujući bateriju i podnožnu ploču)
s podn. pločom GDF111 4,46 kg
s podn. pločom s opt. viskom 4,68 kg

Struja:

- Baterija Ni+Mh (0% Cadmium)
 - Napon: 6 V, 1800 mAh
- Mogućnost vanjske podrške
(Ako koristimo vanjski kabel, napon mora biti između 11,5 i 14 V).

Broj mjerenja:

- Kutevi : > 4 h
- Dužine : > 1000

Područje temperature:

- U skladištu - 40° do +70° C
- Pri radu - 20° do +50° C

Atmosferske korekcije :

- Pogreška linije vizure da
- Pogreška vertikalnog indeksa da
- Zakrivljenost Zemlje da
- Refrakcija da
- Korekcija nagiba da

Snimanje :

- RS232 prijenosnik da
- Unutarnja memorija da
- Ukupni kapacitet 256 kB
približno 4000 mjernih blokova
ili 7000 fiksnih točaka

Mjerenje dužina: (normalno i brzo mjerenje)

	<i>Standardna prizma</i>	<i>3 prizme (GPH 3)</i>	<i>360° prizma</i>	<i>prizma 60 mm × 60 mm</i>	<i>Mini prizma</i>
1	1800 m	2300 m	800 m	150 m	800 m
2	3000 m	4500 m	1500 m	250 m	1200 m
3	3500 m	5400 m	2000 m	250 m	2000 m

- 1 – Velika nejasnoća, vidljivost 5 km, ili jako sunce, jaki sunčevi odbljesci
2 – Manja nejasnoća, vidljivost oko 20 km, ili umjereno sunce, slabiji sunčevi odbljesci
3 – Naoblaka, nema nejasnoća, vidljivost oko 40 km, nema odbljesaka

Mjerenje udaljenosti s prizmom

<i>Atmosferski uvjeti</i>	<i>Standardna prizma (GPR1)</i>	<i>3 prizme (GPH 3)</i>
1	1500 m	2000 m
2	5000 m	7000 m
3	>5000 m	>9000 m

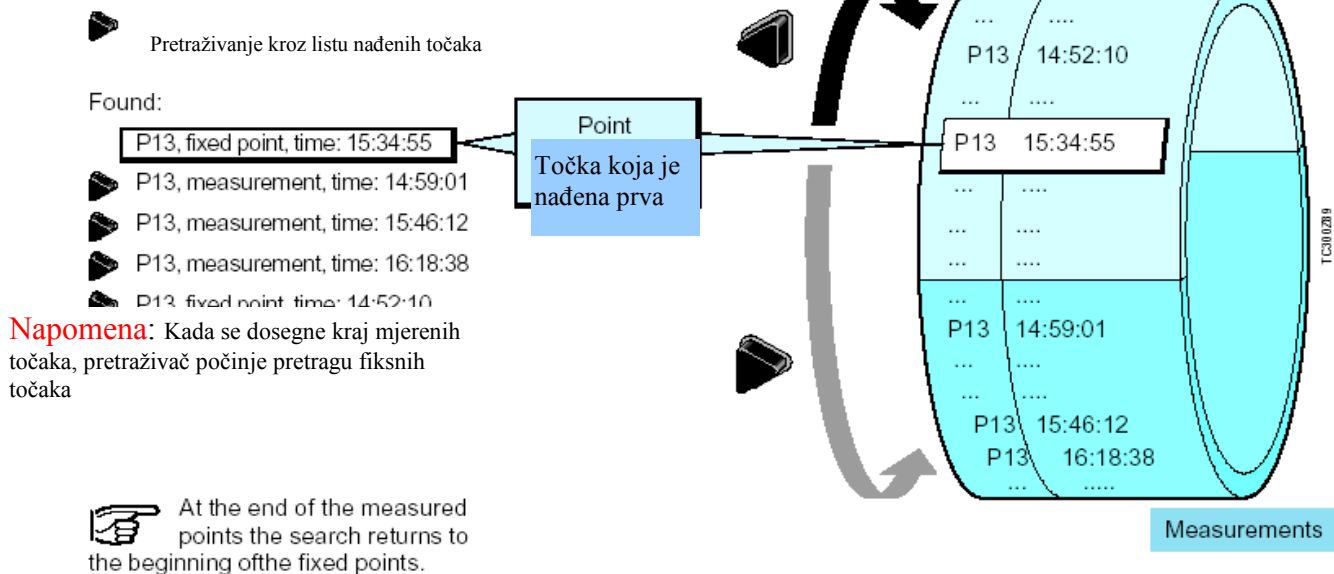
- 1 – Velika nejasnoća, vidljivost 5 km, ili jako sunce, jaki sunčevi odbljesci
2 – Manja nejasnoća, vidljivost oko 20 km, ili umjereno sunce, slabiji sunčevi odbljesci
3 – Naoblaka, nema nejasnoća, vidljivost oko 40 km, nema odbljesaka

2.1 INTEGRIRANI PROGRAMI KOJI DOLAZE UZ STANICU:

- Izmjera (Surveying)
 - Iskolčenje (Setting Out)
 - Front (Tie Distance)
 - Površine (Area)
 - Slobodno stacioniranje (Free Station)
1. Program "**IZMJERA**" je prvi i ujedno najčešće korišteni program. Nakon odabira posla i unosa podataka o stajalištu, visini instrumenta i orijentaciji pristupa se snimanju. Tahimetrijsko snimanje detalja se obavlja brzo i kontinuirano. Promjenu broja točke, visine prizme i koda detaljne točke je lako uraditi u "letu", pristup tim dijelovima izbornika je dozvoljen tijekom rada. Instrument dozvoljava i "besmislene" nazive točaka koje započinju i znakovima kao što su: \$, %, #, +, @, -, ., .
Također dozvoljava isti naziv za točaku, tako da u memoriji može biti neograničen broj točaka istog naziva. To je moguće zbog toga što u memoriju pohranjuje i vrijeme snimanja, odnosno upisa točke u memoriju. Pretraživanje točaka je moguće obaviti po

pripadnosti poslu, nazivu i vremenu snimanja, a moguće je i direktno traženje ako je poznat broj ili naziv točke

Pretraživanje uvijek započinje zadnjom memoriranom točkom.
Dakle, zadnja unešena/pohranjena točka je prikazana prva, fiksne točke prije mjerenih detaljnih točaka

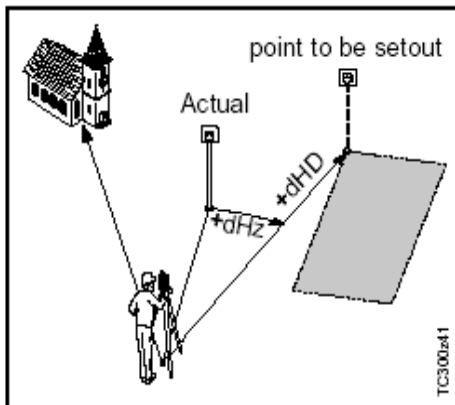


Za snimanje te točke se koristi funkcija **OFFSET**, gdje postoji mogućnost 2D i 3D postavki. Inače funkcija **OFFSET** je samo jedna od mogućnosti koje se nude pritiskom na tipku **FNC**.

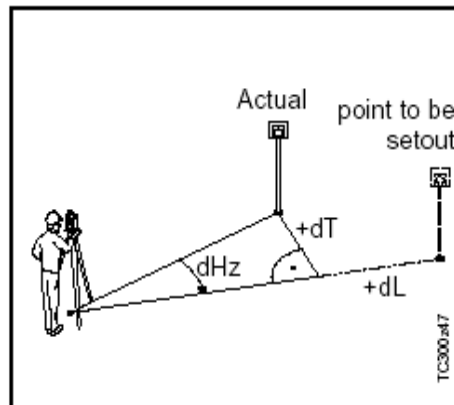
Funkcijska tipka **FNC** nudi :

- Prebacivanja sa infracrvenog na vidljivi laser (**IR** $\Leftrightarrow$ **RL**)
- Mjerenje samo kuteva (**REC**)
- Indirektno mjerenje visine nepristupačne točke (**REM**)
- Uključivanje laserskog pokazivača (**LASERPOINTER**)
- **OFFSET** funkciju
- Brisanje zadnjeg pohranjenog unosa u memoriju

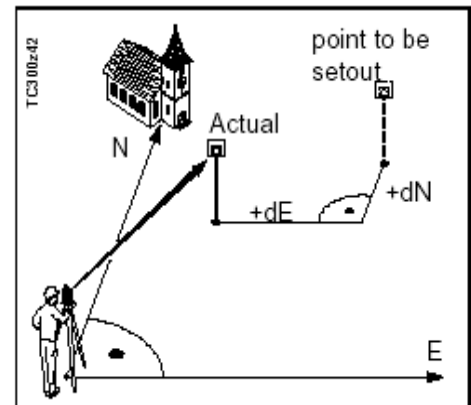
2. Program "**ISKOLČENJA**" računa elemente iskolčenja za polarno, ortogonalno i koordinatno iskolčenje točaka. Nudi ručni unos kuta, horizontalne dužine i visine za iskolčenje točaka.



Polarno iskolčenje



Ortogonalno iskolčenje



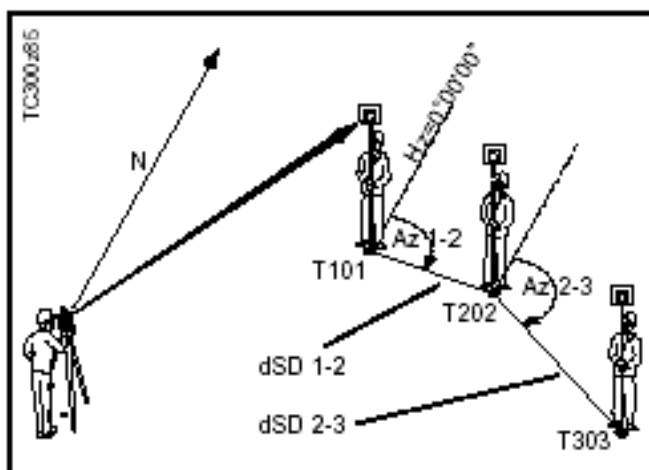
Koordinatno iskolčenje

dHz :kutno odstupanje,
pozitivno je kad je točka
desno od aktualne točke
dHD :podužno odstupanje,
pozitivno ako je točka za
iskolčenje dalje od
mjerene točke
dH :visinsko odstupanje,
pozitivno ako je točka

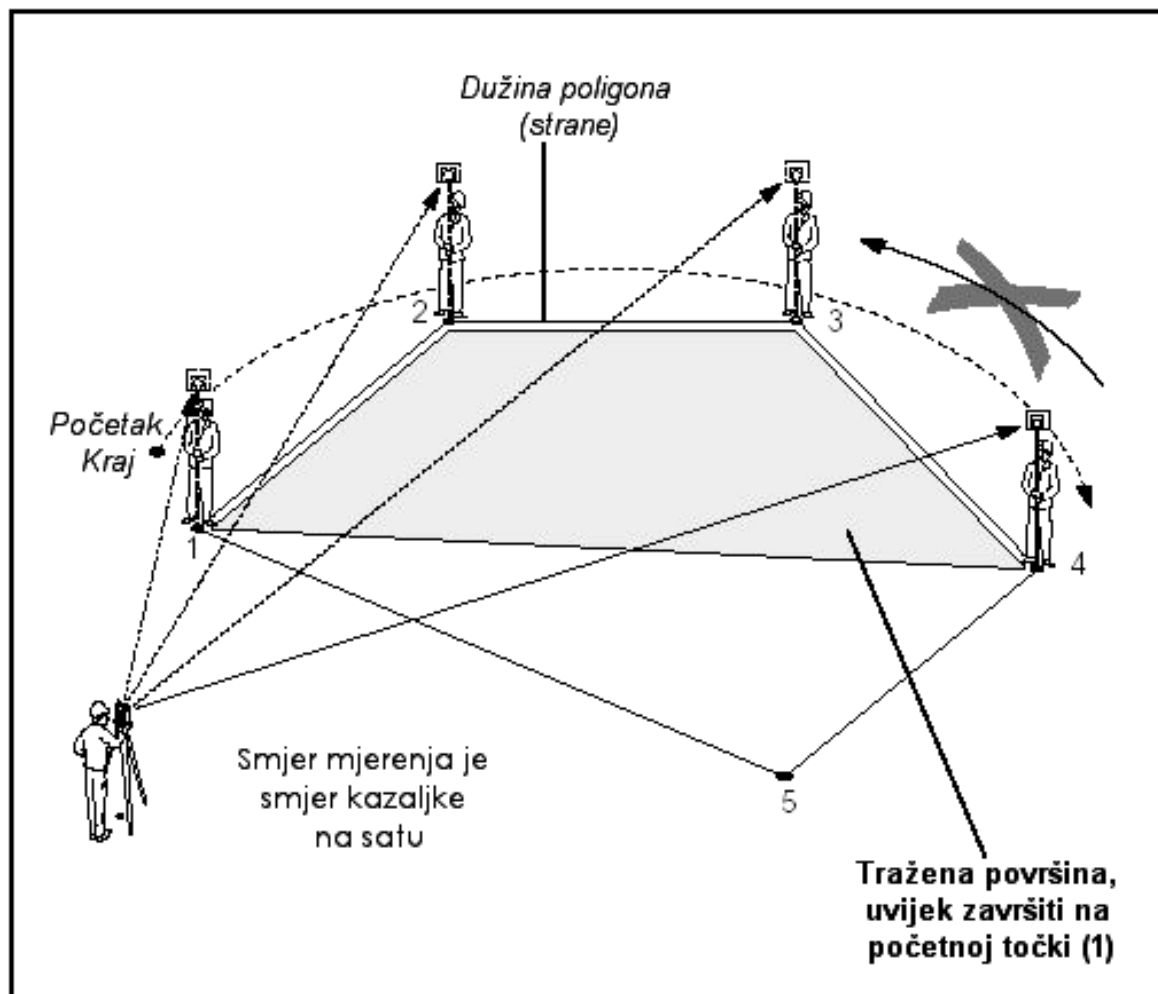
dL :uzdužno odstupanje,
pozitivno je kad je točka
dalje od aktualne točke
dT :poprečno odstupanje,
pozitivno ako je točka za
iskolčenje desno od
mjerene točke

dE :odstupanje u smjeru osi Y
(Easting) između mjerene
i tražene točke
dN :odstupanje u smjeru osi X
(Northing) između
mjerene i tražene točke

3. Program "**FRONT**" izračunava kosu dužinu, horizontalnu dužinu, visinski razliku i azimut između dviju mjerenih točaka. Točke se mjere jedna iza druge, te se potom spremaju u memoriju.



4. Program "**POVRŠINE**" mjeri površine, prikazuje i sprema rezultate mjerenja u memoriju.



Točke mogu biti mjerene u oba položaja durbina, ali u toku mjerenja se ne smiju mijenjati položaji durbina.

Postupak mjerenja je slijedeći:

- vizira se prva točka i mjeri sa "MEAS"
- ponavlja se za slijedeće točke
- nakon što se izmjeri zadnja točka (završava se na početnoj točki, rezultat se vidi nakon "<RESULT>")

AREA		
PtID :	1	
hr :	1.500	m
HD :	---	m
Area :	0.000	m ²
Pts :	1	
<EXIT> <RESULT> <MEAS>		

Površina je prikazana ovisno o postavci instrumenta (m², ha).

Prikazane su:

- površina
- broj mjerenih točaka

AREA_Result		
NoPts :	15	
Area :	148.472	m ²
Area :	0.014	ha
Perim :	65.241	m
<EXIT> <NEW>		

- opseg područja (dužina zatvorenog poligona)
- <NEW> novo mjerenje površine
 <EXIT> izlaz iz programa

5. Program "**SLOBODNO STACIONIRANJE**" se koristi za određivanje položaja instrumenta iz najmanje dvije, a najviše pet poznatih točaka. Podržane su :
- mjerenje udaljenosti i horizontalnih i vertikalnih kuteva (presjek dvije točke)
 - mjerenje horizontalnih i vertikalnih kuteva do 5 točaka (presjek unatrag)

Mjerenja u **I** ili **II** položaju ili u **I + II** položaju su moguća bez ikakvih posebnih uvjeta. Takođe nije bitan redoslijed mjerenja točaka.

Poznate točke je jedino potrebno imati unešene u instrument prije početka mjerenja kao fiksne točke. Ako se vizira na udaljenu nepristupačnu točku i mjerimo samo kuteve, instrument iz memorije povlači koordinate i izračunava kao da su mjereni svi podaci.

Pogreške se izbjegavaju mjerenjem u oba položaja durbina, čime se postiže veća vjerodostojnost rezultata mjerenja.

Restrikcije kod mjerenja :

- Za mjerenje u 2 položaja visina prizme i koeficijent refrakcije moraju biti isti za istu točku.
- Za različite točke je dozvoljeno mijenjanje visine prizme.
- Poruka "**ERROR**" se javlja samo ako je promijenjena visina prizme za istu točku.

Ciljne točke sa visinom:

- Ciljne točke sa visinom 0,000 se ne mogu računati. Ako je njihova visina stvarno 0,000 potrebno je postaviti visinu na 0,001 kako bi mjerenje ušlo u izračun

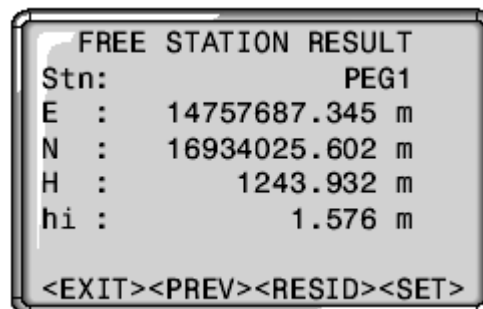
U postupku izračuna se automatski prepoznaje metoda kojom se radi (presjek 2 točke, presjek 3 točke samo sa kutevima itd.).

1. Originalni podaci mjerenja se uzimaju u postupku izračuna. U slučaju da postoji više mjerenja na istu točku, samo zadnje mjerenje za svaki položaj durbina ulazi u proces računanja.
2. Sva mjerenja obuhvaćenja su istom točnošću (iste težine) neovisno da li su mjerena u jednom ili oba položaja durbina.
3. Konačna pozicija Y, X i H izračunava se iz zadnjeg mjerenja i uključuje standardne razlike Hz – kuta i horizontalne dužine.
4. Visina se dobija računanjem prosjeka razlika visina izmjerenih u toku mjerenja.
5. Orijehtacija Hz – kruga se dobija iz prosjeka mjerenja u I i II položaju durbina, kao i iz konačnog izračuna položaja.

U postupku mjerenja uvijek treba koristiti tipku **MEAS** ili **ALL**. Za konačni izračun koristiti tipku **CALC**. Tipka **CALC** računa položaj instrumenta ako su mjerene najmanje 2 točke + jedna dužina.

Konačno, dijalog prikazuje koordinate stajališta.

- <SET> sprema rezultate u memoriju
- <RESID> prelazi u prozor prikaza odstupanja
- <PREV> vraća se u mod mjerenja (nove točke)
- <EXIT> izlaz iz programa bez memoriranja



3. ZAKLJUČAK

Razvoj tehnologije je donio velika poboljšanja u sve djelatnosti. U našoj se ovaj napredak očituje u :

- Značajno većoj brzini rada,
- Povećanoj točnosti i kraćem vremenu provedenom na terenu.
- Uporabom totalnih stanica na terenu uz računalnu obradu podataka, postižu se mnogo bolji rezultati
- Mogućnost grešaka u izračunima je uvelike smanjena.

Proizvođači geodetske opreme danas nude instrumente za sve potrebne poslove i točnosti. Konkurencija na tržištu je velika, te se ne može naći "loš" instrument, čime su najviše dobili krajnji korisnici.

Programi za obradu i prikaz podataka mjerenja su zahvaljujući snazi današnjih procesora, izuzetno jaki i kvalitetni. Ispis rezultata mjerenja i uopće podloga, danas se radi suvremenim ploterima, dok se za pohranu podataka – arhiviranje koriste računalni CD-ovi.

Unatoč velikom napretku, i dalje najvažniji čimbenik ostaje čovjek. Suvremena tehnologija je odlična stvar, ali bez onog ko je zna upotrijebiti ne vrijedi ništa.

Zbog toga bi bila velika greška previše se osloniti samo na tehnologiju. Nipošto se ne treba zanemariti praćenje razvoja i uvođenje novih tehnologija koje dolaze, ali najveću pažnju ipak bi morali posvetiti školovanju naših kolega, organiziranjem seminara i stručnih skupova te publikacija.

V. VIJESTI

ANKETA MEĐU OVLAŠTENIM GEODETIMA DRŽAVE OHIO (SAD)*

*Prof.dr.sc. Nedjeljko FRANČULA-Zagreb***

Početak 2000. godine nastavnici studija geodezije (Geomatics Engineering Program) na sveučilištu u državi Ohio (Sjedinjene Američke Države) odlučili su izvršiti analizu geodetske struke u toj državi. Glavni je razlog što takva analiza do tada nije bila učinjena, pa prema tome nisu postojali podaci o stanju geodetske struke u toj državi. Bez tih podataka teško je sagledati probleme i potrebe struke, a nastavnicima studija geodezije sastaviti odgovarajući nastavni plan i program. Nepoznati su bili čak i osnovni demografski podaci o geodetskim stručnjacima.

U svrhu analize odlučeno je provesti anketu među ovlaštenim geodetima. Sastavljeni upitnik s 37 pitanja testiran je među nastavnicima i studentima, a na mišljenje je poslan i njihovoj komori, koja je mnogim primjedbama poboljšala upitnik. Ukupno 2952 upitnika poslano je na adrese ovlaštenih geodetskih stručnjaka, a primljeno je 670 odgovora ili 22,7%.

Anketa je pokazala da od geodetskih stručnjaka koji su odgovorili na anketu 70,3% radi u struci, a 29,7% ne. Od tih koji ne rade u struci većina je u mirovini, a neki se više ne bave geodezijom. Iz toga je izvučen zaključak da u državi Ohio radi oko 2000 ovlaštenih geodetskih stručnjaka. Budući da u Ohiou živi 11 353 140 stanovnika, znači da jedan ovlašten geodet dolazi na 5700 stanovnika.

Anketa je, nadalje, pokazala da se u posljednjih 40 godina povisila životna dob u kojoj su geodetski stručnjaci stjecali ovlaštenje. U razdoblju 1955.–1959. prosječna starost u trenutku ovlaštenja bila je 24,5 godine, a 1995.–2000. bila je 33 godine. Prema podacima iz ankete prosječna je starost ovlaštenih geodeta u državi Ohio 53 godine.

Na osnovi podataka o očekivanom odlasku u mirovinu zaključeno je da će u sljedećih deset godina oko 1000 ovlaštenih geodeta otići u mirovinu, što je 50% od njihova ukupnog broja. To znači da će u idućim godinama postojati konstantna potreba za oko 40 geodeta svake godine.

Podaci o školskoj spremi pokazali su da 57% ovlaštenih geodeta ima završen četvorogodišnji studij (bachelors degree – B.S.), 7% viši stupanj naobrazbe, a ostali neki niži stupanj. Na pitanje smatraju li potrebnom kontinuiranu izobrazbu, 39% je odgovorilo potvrdno, 42,3% negativno, a 18,7% se nije izjasnilo. Zanimljivo je da geodeti s višim stupnjem naobrazbe osjećaju veću potrebu za kontinuiranim školovanjem u usporedbi s geodetima nižeg stupnja naobrazbe.

Srednja godišnja početna plaća geodeta u posljednjih 20 godina iznosila je 34 000 USD, srednja godišnja plaća u trenutku ovlaštenja 41 000 USD, a sadašnja srednja godišnja plaća

* Preuzeto iz Geodetskog lista 4/2002.

** Geodetski fakultet, Kačićeva 26, Zagreb

im je 53 000 USD. Početna plaća je niža u usporedbi sa srodnim disciplinama, koje zahtijevaju isti stupanj školovanja.

Anketiranim je postavljeno i pitanje ugrožava li uvođenje novih tehnologija njihov opstanak u struci. Većina (82,8%) smatra da ih nove tehnologije ne ugrožavaju, a 11,2% odgovorilo je potvrdno.

Zanimljivi su odgovori na pitanje koje su kvalitete ili vještine nužne za uspjeh u struci. U odgovoru na to pitanje anketirani su sami navodili odgovore, jer nisu imali ništa ponuđeno. Najveći postotak dobila je matematika (30,1%), potom zdrav razum (12,0%), iskustvo (10,8%), temeljitost i marljivost (8,8%), pravo (7,7%), naobrazba, znanje (7,7%), vještina komuniciranja (6,9%), menadžment (6,2%), vještina izmjere (6,0%), analitičko mišljenje (5,8%), strpljivost (5,7%), težak rad, radna etika (5,5%), CAD (5,5%), istraživački rad (5,1%), računalna vještina (5,1%) itd.

Jedno od pitanje bilo je i kojom se opremom danas koristite. Najveći postotak dobili su elektronički tahimetri (totalne stanice) (75,1%), a slijede geodetski softverski paketi (71,5%), automatski niveliri (65,9%), CAD-paketi (65,4%), uređaji za snimanje podataka (58,6%), aerosnimci (51,4%), lanac (39,1%), terensko računalo (33,2%), GPS (28,0%), teodolit (27,6%), fotogrametrija (19,9%), GIS/ZIS (19,7%), elektronički daljinomjer (16,1%), digitalna fotogrametrija (14,7%), diferencijalni GPS (12,9%), kinematički GPS (12,5%), klasični nivelir (9,5%), digitalni nivelir (6,8) i ostalo (5,6%).

Na pitanje koriste li se trenutačno GIS-om, 36,1% anketiranih odgovorilo je da, a 63,9% ne. Još dva pitanja odnosila su se na GIS. Bavite li se poslovima vezanim uz GIS na razini općine ili se planirate uskoro uključiti u takve poslove. Da je odgovorilo 49,2%, a ne 50,8%. Velika većina (79,7%) smatra da je GIS nešto što geodet danas mora znati, dok se 20,3% s tim ne slaže.

Koji je najveći problem s kojim će se geodetska struka sresti u bliskoj budućnosti bilo je pretposljednje pitanje. Na prvom je mjestu slaba javna percepcija geodetske struke (59,3%). Slijede: mali broj ljudi koji se odlučuju za geodetsku profesiju (57,9%), slaba etika i profesionalizam (43,0%), loša kvaliteta geodetskih radova (41,5%), obrazovne restrikcije pri ovlaštenju (31,1%), velika uključenost pravnika (27,4%), brze tehnološke promjene (26,1%), velika uključenost (građevinskih ?) inženjera (23,0%) itd.

U posljednjem pitanju anketirani su zamoljeni da napišu riječ ili frazu koja najbolje opisuje ulogu geodeta u današnjem društvu. Od ukupno 426 odgovora 244 odgovora bilo je pozitivno intonirano, 163 negativno ili cinično, a 19 neutralno.

IZVORNIK:

J. R. Headings and N. W. J. Hazelton: Surveying the Surveying Profession – Preliminary Results from the First Survey of Registered Professional Surveyors in Ohio. Surveying and Land Information Science, 2002, 1, 65-75.

40.OBLJETNICA SAMOSTALNOG DJELOVANJA GEODETSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

*Stipica OREČ, dipl. inž.-Uskoplje**

U zgradi AGG-fakulteta u Zagrebu, dana 26 i 27 rujna 2002. godine obilježena je 40-a obljetnica samostalnog djelovanja Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu samostalno djeluje od 1962. godine. Prigodom svečanog otvaranja skupa bilo je nazočno preko 300 sudionika.

Svečano otvaranje obljetnice i uvodno izlaganje održao je dekan Geodetskog fakulteta profesor dr. sc. Tomislav Bašić.

Pozdravnim govorom i čestitkama, između ostalih, obratili su se prof .dr. sc. Helena Jasna Mencer, rektorica Sveučilišta u Zagrebu kao i prof. dr. sc. Željko Bačić, ravnatelj Državne geodetske uprave.

Nakon svečanog otvaranja započeo je rad znanstveno stručnog simpozija po određenim temama u kojima je izloženo 30 radova, u izradi je sudjelovalo 50 autora i koautora, većinom sadašnjih i bivših djelatnika Geodetskog fakulteta .

U pauzi između sesija održana je promocija knjige Exercitationes Gaeodeticae-Geodetske vježbe u izvorniku na latinskom i u prijevodu na hrvatskom.

Također je prezentiran i Zbornik radova čiji je glavni urednik prof.dr.sc. Tomislav Bašić. Za vrijeme trajanja simpozija bila je organizirana izložba suvremenih geodetskih instrumenata, kao i stručnih aktivnosti hrvatskih geodetskih tvrtki.

Na završetku obilježavanja 40. obljetnice Geodetskog fakulteta upriličena je dodjela priznanja za dugogodišnju uzornu suradnju na ostvarenju znanstvenih i stručnih projekata od iznimnog značaja za hrvatsku geodeziju.

Kako to i priliči ovakvim svečanostima upriličen je prigodni domjenak uz tamburašku skupinu Sitni sati. Drugog dana održan je okrugli stol na temu – Značaj geodetskog visokoškolskog obrazovanja za budućnost geodetske znanosti i struke u Hrvatskoj. Nakon završetka okruglog stola uslijedio je Otvoreni dan Geodetskog fakulteta, gdje su pojedine fakultetske jedinice predstavljale svoje djelatnike, planove i aktivnosti.

* Županijska uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove SBŽ, Nugle 2, Bugojno

DIPLOMIRALI U 2002.

Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u 2002. godini na dodiplomskom sveučilišnom studiju (stupanj VII/1) diplomiralo je dvoje pristupnika sa prostora federacije BiH

Pristupnik naslov diplomskog rada	Datum obrane, mentor
<i>Vanja Bonić</i> Usporedba klasičnih i satelitskih metoda mjerenja	12.07.2002., prof.dr.sc. Miodrag Roić
<i>Nermin Mačak</i> Model podataka Katastra nekretnina Bosne i Hercegovine	12.07.2002., prof.dr.sc. Miodrag Roić

Na Građevinskom fakultetu-Odsjek za geodeziju univerziteta u Sarajevu u 2002. godini na dodiplomskom sveučilišnom studiju (stupanj VII/1) diplomirao je:

Pristupnik naslov diplomskog rada	Datum obrane, mentor
<i>Dragan Musa</i> Izjednačenje nivelmanskih mreža	05.11.2002., prof.dr.sc. Nihad Kapetanović

Na Građevinskom fakultetu-Odsjek za geodeziju Sveučilišta u Mostaru u 2002. godini na dodiplomskom stručnom studiju (stupanj VI/1) diplomirao je četvero pristupnika

Pristupnik naslov diplomskog rada	Datum obrane, mentor
<i>Damir Zovko</i> Geodetske mreže posebnih namjena	23.04.2002., dr.sc. Brankica Cigrovski
<i>Marijan Babić</i> Primjena fotogrametrije pri projektiranju prometnica	10.07.2002., dr.sc. Brankica Cigrovski
<i>Marko Filipović</i> Geodetski radovi za izradu idejnog projekta vodovoda	16.10.2002., dr.sc. Brankica Cigrovski
<i>Igor Bučo</i> Geodetski radovi pri projektiranju i iskolčenju prometnica	04.12.2002., dr.sc. Brankica Cigrovski

Adelko Krmek

MILAN REZO, MAGISTAR TEHNIČKIH ZNANOSTI*

Milan Rezo, dipl. ing. geodezije, obranio je 11. srpnja 2002. godine na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu magistarski rad pod nazivom *Analiza stanja položajne mreže i primjena transformiranih GPS podataka za potrebe geoinformacijskih sustava u Republici Hrvatskoj*. Mentor je bio prof. dr. sc. Tomislav Bašić, a u povjerenstvu za ocjenu i obranu magistarskog rada bili su prof. dr. sc. Ladislav Feil, prof. dr. sc. Tomislav Bašić i prof. dr. sc. Željko Bačić.



Milan Rezo rođen je 30. svibnja 1967. godine u Rakitnu, općina Posušje (Bosna i Hercegovina), gdje je završio osnovnu školu. U Mostaru je polazio "Građevinski školski centar"- geodetski smjer i završio s odličnim uspjehom 1986. godine. Na Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao se šk. god. 1987/88. te pod mentorstvom doc. dr. Milivoja Junaševića diplomirao 6. svibnja 1994. godine, s temom *Ispitivanje točnosti digitalnog nivelira Leica Na2000 u zavisnosti o broju mjerenja i udaljenosti letve*. Poslijediplomski znanstveni studij, smjer *Satelitska i fizikalna geodezija* na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu upisao je šk. god. 1997/98.

Nakon završetka studija zapošljava se u privredi, a od 1. srpnja 1997. godine kao mlađi asistent na Geodetskom fakultetu u Zagrebu, u Zavodu za višu geodeziju, gdje obavlja auditorne vježbe iz predmeta *Viša geodezija* na studiju visoke i više stručne naobrazbe. Od šk. god. 1999/2000. povjerene su mu vježbe iz predmeta *Satelitska geodezija II*, današnja *Satelitska geodezija*, a u šk. god. 2000/01. i vježbe iz predmeta *Pomorska geodezija II*. UZ to obučava diplomante u radu s osobnim računalom te potrebnim softverima pri izradi diplomskih radova. Za potrebe vježbi pripremio je u okviru nastavnog plana i programa, pod nadzorom predmetnih nastavnika, potpuno nove vježbe iz predmeta *Državna izmjera*, *Satelitska geodezija*, te dijelom i *Pomorska geodezija II*. U okviru predmeta *Državna izmjera* i *Pomorska geodezija II* obavlja i dio seminarske nastave. U razdoblju od 2000. do 2002. godine jedan je od voditelja studentske prakse na smjeru *Satelitska i fizikalna geodezija*, koja se odvijala na otoku Rabu. Do sada je objavio 10 radova kao autor ili koautor.

Uz nastavna zaduženja, sudjeluje na nizu znanstveno-stručnih i stručnih projekata, koji su realizirali tvrtke Geoservis d. o. o. iz Pule i Vektra d. o. o. iz Varaždina te Zavod za višu geodeziju, danas Zavod za geomatiku, kao što su: Izrada digitalnog modela geoida Republike Hrvatske, Prijedlog službenog geodetskog datuma Republike Hrvatske, Priključenje Hrvatske na svjetsku apsolutnu gravimetrijsku mrežu (točka u Puli), međunarodne GPS kampanje EUREF'94, CROREF'95, COREF'96-CRODYN'96, Izrada elaborata iskolčenja za Telekomunikacijske vodove za više od 100 TK centara, Određivanje orijentacijskih točaka GPS-om, Izrada elaborata izvlaštenja na regulaciji

* Preuzeto iz Geodetskog lista 4/2002.

rijeke Drave, Izrada elaborata izvlaštenja na izgradnji obrambenog nasipa Podturen, Izrada projektne dokumentacije i iskolčenje iste na kanalskoj mreže uz auto-cestu Zagreb-Goričan, Izrada situacijskog plana vojnog učilišta Ratko Tomljanović-Gavran u Šepurinama, Izrada situacijskog plana za luke Kavran i Rovinj, Realizacija prostornog plana za općinu Nedelišće, Integrirani sustav za nadzor rječnih plovnih putova Drave i Save, Homogena polja - GPS mreže Okučana, Čakovca, Našica, Legrada, Labin, Orahovice, Određivanje poprečnih profila i kontrolnih točaka namijenjenih praćenju vodostaja rijeke Neretve, GPS mreža Čitluka i Međugorja.

Magistarski rad sadrži 136 stranica formata A4, popis literature, slike, tablice, dijagrame i priloge, sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku, kratki životopis te prilog s CD-ROM-om. Rad je podijeljen u osam poglavlja:

1. Uvod
2. Geodetski položajni datumi i njegovi parametri
3. Global Positioning System - GPS
4. Visinski datum
5. Transformacija GPS podataka u HR1901 (HDKS)
6. Numerička analiza dobivenih rezultata primjenom različitih tipova transformacije
7. GPS transformirani podaci za potrebe GIS-a
8. Zaključak

U uvodnom dijelu autor naglašava značenje GPS mjernih kampanja provedenih na teritoriju Republike Hrvatske, čiji su rezultati omogućili iscrpnu analizu točnosti i pouzdanosti koordinata točaka postojeće trigonometrijske mreže I. reda.

U drugom poglavlju objašnjavaju se bitna svojstva lokalnog i globalnoga geodetskog datuma, metode i načini definiranja te njihova točnost i primjena u geodeziji. U najkraćim su crtama dane teorijske osnove koordinatnih sustava, pri čemu je posebna pozornost dana veznim relacijama između kartezijevih prostornih, elipsoidnih i ravninskih koordinata, kao temelju za obavljanje jednodimenzionalnih, dvodimenzionalnih ili trodimenzionalnih transformacija. Provedeno je numeričko računanje koordinata u svim smjerovima. Poseban naglasak dan je povijesnom prikazu izgradnje, uspostave, izjednačenja i poboljšanja koordinata trigonometrijske mreže I. reda. do 1948. godine, pri čemu je preko numeričkih ispitivanja najprije pokazan utjecaj polumjera zakrivljenosti i duljine luka meridijana na konačne vrijednosti redukcija mjerenih veličina (azimuta, pravaca i duljina) te na računanje definitivnih koordinata. Kako su otkloni vertikale i geoidne undulacije nezaobilazne veličine pri redukciji mjerenih azimuta, pravaca i duljina s fizičke površine Zemlje na referentni elipsoid, provedeno je cjelovito numeričko ispitivanje utjecaja tih fizikalnih veličina na definitivne vrijednosti na elipsoidu. Pritom su posebno analizirane i definirane granične vrijednosti za koje nije nužno provoditi određene redukcije. Za sva provedena računanja razvijeni su vlastiti kompjutorski programi.

U trećem poglavlju dan je, zbog njihove sve veće primjene u nas, kraći teorijski prikaz GPS mjerenih veličina, njihove obrade i izjednačenja, te definiranja i značenja epohe mjerenja kao četvrte koordinate (X,Y,Z,t), tj. vremenske komponente u određivanju pozicije GPS sustavom. Dan je numerički primjer godišnjih promjena koordinata zbog gibanja geoloških ploča kao i transformacija istih između različitih globalnih datuma.

Budući da visine definirane u sustavu Zemljinog polja sile teže (fizikalne veličine) imaju posebno značenje kod pozicioniranja s GPS-om (koji rezultira s elipsoidnim – geometrijskim visinama), to im je posebno posvećeno četvrto poglavlje, u kojem je dana definicija plohe geoida, visinskih sustava te dodatno analiziran utjecaj terestričke refrakcije na mjerenje zenitnih duljina odnosno visinskih razlika.

Kako bi cilj i svrha rada bili ostvareni, bilo je u petom poglavlju nužno teorijski prikazati Helmertovu jednodimenzionalnu, dvodimenzionalnu i trodimenzionalnu transformaciju, s detaljnim prikazom postupka provedbe pojedine od njih. Za prevođenje topografsko-katastarskih planova i karata te aero-fotogrametrijskih snimka iz lokalnih koordinatnih sustava digitalizatora ili skenera u sustav koordinata Gauss-Krügerove projekcije nužno je poznavanje affine i projektivne transformacije, pa su one također teorijski objašnjene.

Šesto poglavlje sadrži mnogobrojna numerička ispitivanja uz primjenu 3D ili 2D transformacije te usporedbu dobivenih koordinata s obzirom na različite tipove transformacija. Uz to je provedena posebna analiza i usporedba rezultata transformacije na susjednim GPS mrežama gradova Orahovice i Našica.

Na početku sedmog poglavlja teorijski su obrađeni planovi, karte i aero-fotogrametrijski snimci kao nositelji podataka koji u analognom ili digitalnom obliku predstavljaju temeljnu bazu za prikupljanje informacija o prostoru, a koji su potrebni za stvaranje geoinformacijskih sustava. Ostvareni doprinosi kroz definiranje transformacijskih parametara za svih dvadeset županija kao i za figure trokutova uvezanih u tzv. geodetske centralne sustave, može se smatrati iznimno vrijednim, jer sada raspoložemo s regionalnim i lokalnim transformacijskim parametrima za cijeli teritorij Republike Hrvatske s točnošću od $\pm 1-3$ dm, koji bez daljnjega mogu poslužiti kao temelj modernog prikupljanja informacija o prostoru. Rezultat je analize svih poduzetih transformacija i saznanje o nužnosti i značaju uvođenja novog položajnog i visinskog datuma Republike Hrvatske te o posljedicama njihove primjene u budućnosti. Radi kompletnosti spominje se i pitanje predložene nove kartografske projekcije.

U osmom poglavlju autor sažima bitne zaključke svojih istraživanja, koji se odnose na točnost mjerenih veličina pri uspostavi trigonometrijske mreže I. reda, značenje otklona vertikale, geoidnih undulacija i terestričke refrakcije pri mjerenju i redukciji mjerenih veličina s fizičke površine Zemlje na elipsoid odnosno u ravninu kartografske projekcije te sam postupak izjednačenja mreže po grupama. Naglašava opravdanost uvođenja novog položajnog i visinskog datuma kako bi se izbjegle transformacije koordinata iz globalnog u postojeći lokalni sustav te kako ne bi zbog različitih rotacija, translacija i mjerila dolazilo do neslaganja koordinata u rubnom području između dviju susjednih GPS mreža, odnosno kako bi se prestalo s daljnjim korištenjem dehomogeniziranih geodetskih podataka. Magistarski rad završava popisom literature, koji sadrži ukupno 37 citiranih naslova.

Na koncu bih istaknuo da je Milan Rezo, po našim saznanjima, jedan od rijetkih, ako ne i jedini magistar geodetskih znanosti rodom iz Hercegovine. Zaželimo mu i nadalje uspješan znanstveni, stručni i nastavni rad na dobrobit hrvatske geodezije.

Tomislav Bašić

IVKA KLJAJIĆ, MAGISTRICA GEODEZIJE*



Ivka Kljajić obranila je 2. veljače 2001. godine na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu magistarski rad pod nazivom *Hrvatski kartografi*. Mentor je bio prof. dr. sc. Miljenko Lapaine, a u povjerenstvima za ocjenu i obranu magistarskog rada bili su prof. dr. sc. Nedjeljko Frančula, prof. dr. sc. Miljenko Lapaine i doc. dr. sc. Stanislav Frangeš.

Ivka Kljajić rođ. Tunjić rođena je 26. prosinca 1970. u Ceriku. Nakon osnovne škole pohađala je Građevinski školski centar, geodetski smjer u Tuzli gdje je maturirala 1989. godine. Diplomirala je 1992. na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u

Zagrebu na studiju za stjecanje više stručne naobrazbe, diplomskim radom pod naslovom *Uređenje postojećeg stanja regulacijom i parcelacijom građevinskog zemljišta u dijelu naselja Domagović*. Školovanje je nastavila na studiju za stjecanje visoke stručne naobrazbe na istom fakultetu i završila 1996. diplomskim radom s naslovom *Povijest kartografije u Austriji do 1918*. Poslijediplomski studij iz geodezije, usmjerenje *Fotogrametrija i kartografija*, upisala je na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1997. godine. Od veljače 1997. zaposlena je u Zavodu za kartografiju Geodetskog fakulteta kao znanstvena novakinja na znanstvenom projektu *Hrvatska kartografija - znanstvene osnove*. Suradnica je na znanstveno-stručnim projektima *Hrvatski geodetski rječnik*, *Hrvatski kartografi*, *Državna granica Republike Hrvatske na moru* i *Prijedlog službenih kartografskih projekcija Republike Hrvatske*. Sudjelovala je s radom u koautorstvu na pet znanstveno-stručnih skupova i objavila nekoliko radova. Godine 1996. dobila je Dekanovu nagradu za studentski rad pod naslovom *Geometarski i geodetski glasnik i njegovi prethodnici*.

Magistarski rad sadrži 361 stranicu (od toga 270 stranica priloga) formata A4, popis literature sa 128 naslova, sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku te autoričin kratki životopis.

Rad je nakon kraćeg uvoda podijeljen u osam poglavlja:

1. Definicije kartografije i karte
2. Definicije kartografa
3. Važnije institucije koje se bave kartografskom djelatnošću u Hrvatskoj
4. Najpoznatija leksikografska djela o kartografima
5. Izvori biobibliografske građe o hrvatskim kartografima
6. Microsoft Access i njegova primjena
7. Odabrani primjeri iz baze podataka *Hrvatski kartografi*
8. Prilog - Baza podataka *Hrvatski kartografi*

Glavni cilj magistarskog rada bio je prikupiti, dopuniti i srediti dostupne podatke o osobama koje se u skladu s prihvaćenom definicijom mogu smatrati hrvatskim kartografima. Na temelju prikupljenih podataka trebalo je izraditi bazu podataka koja sadrži odgovarajuće biografske i bibliografske podatke.

* Preuzeto iz Geodetskog lista 1/2001.

Na početku rada navedeno je nekoliko definicija kartografije, karte i kartografa. Pri izboru gradiva i osoba za bazu podataka u ovom radu upotrijebljene su definicije koje su prihvaćene na 10. generalnoj skupštini Međunarodnoga kartografskog društva (International Cartographic Society - ICA) održanoj 1995. u Barceloni.

Definicija hrvatskih kartografa preuzeta je iz idejnog projekta o hrvatskim kartografima koji se izvodi u Zavodu za kartografiju Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od 1995. godine.

U trećem poglavlju popisane su važnije institucije koje se bave kartografskom djelatnošću u Hrvatskoj, a u četvrtome su navedena najpoznatija leksikografska djela o kartografima. Istaknimo da u Hrvatskoj dosad nije objavljena ni jedna leksikografska publikacija koja se bavi kartografima.

Peto poglavlje obuhvaća izvore biografske i bibliografske građe o hrvatskim kartografima. U Hrvatskoj se dosad samo nekoliko osoba bavilo istraživanjima o kartografima, no ograničavajući se pritom na pojedina uža područja Hrvatske i određena razdoblja. Svoja su istraživanja objavili u udžbenicima, monografijama, katalogima izložbi, zbornicima radova sa simpozija, Geodetskom listu i nekim drugim časopisima. Studenti na dodiplomskom i poslijediplomskom studiju na Geodetskom fakultetu obrađivali su hrvatske kartografe u okviru svojih seminarskih, diplomskih i magistarskih radova te disertacija. Na temelju sve te prikupljene građe trebalo je sastaviti bazu podataka.

Na početku šestog poglavlja dan je kratki prikaz programa Microsoft Access te opis izrade baze podataka *Hrvatski kartografi*. Ta se baza podataka sastoji od tablice, koja je služila kao izvor podataka za oblikovanje obrazaca i izvještaja. Upotrebom makronaredbi oblikovano je korisničko sučelje za upravljanje bazom podataka. Za upis novih kartografa izrađen je višestranični obrazac u koji se mogu unositi biografski i bibliografski podaci te fotografije ili drugi slikovni materijali. Predviđeno je pretraživanje baze podataka po prezimenu za dobivanje svih podataka o traženoj osobi ili abecedno pretraživanje za dobivanje popisa svih osoba i odgovarajuće literature. Izrađen je izvještaj koji je pomoću makronaredbi povezan s obrascem za izbor svih osoba ili samo jedne te spremanje filtriranih podataka u datoteku.

Sedmo poglavlje sadrži odabrane primjere iz baze podataka, koji su dodatno uređeni pomoću programa za obradu teksta i ilustrirani isječcima karata i drugim grafičkim prilozima, od kojih je većina u boji. U tom su poglavlju obrađeni (abecednim redoslijedom): Nicolaus Angielus, Natale Bonifacio, Branko Borčić, Ruđer Bošković, Pietro Coppo, Dušanka Čanković, Stjepan Glavač, Ivan Klobučarić, Paško Lovrić, Ivan Lučić, Johann Christoph Müller, Filip Racetin, Martin Kolunić Rota, Martin Stier, Joseph Szeman i Pavao Ritter Vitezović.

Na kraju magistarskog rada, kao prilog, nalazi se izvještaj dobiven iz baze podataka koji sadrži sve podatke o svim osobama sadržanima u bazi.

Povjerenstvo za ocjenu procijenilo je da je pristupnica svojim radom dala vrijedan doprinos istraživanju života i rada hrvatskih kartografa.

Miljenko Lapaine

PREDSTOJEĆI DOGAĐAJI

Travanj 2003.

Spring Meeting and Seminar of the Council of European Geodetic of European Geodetic Surveyors (CLGE).

Wels, Austria, 11-12. 04. 2003.

Informacije: Gerda Schennach,

E-mail: gerda. schennach@bev.gv.at

Rujan 2003.

FIG Commission 7 Annual Meeting and Symposium on Advanced Technology organised by FIG Commission 7

Krakov, Poland, 19.-23. 09.2003.

E-mail: Pauline vanEsland@kadaster.nl

Web: www.fig.net

Intergeo 2003.

Hamburg, Germany, 17.-19. 09. 2003.

Listopad 2003.

Praktična primjena geoinformacija

Zagreb, Hrvatska, 15.-18. 10. 2003.

Odrednica: za detaljnije informacije pogledaj slijedeću stranicu

Margareta Dodik

INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING
INTERNATIONALE GESELLSCHAFT FÜR PHOTOGRAMMETRIE UND FERNERKUNDUNG
SOCIÉTÉ INTERNACIONALE DE PHOTOGRAMMÉTRIE ET DE TÉLÉDÉTECTION

ISPRS – WG VI/3 “Međunarodna suradnja i prijenos tehnologije”

Državna geodetska uprava

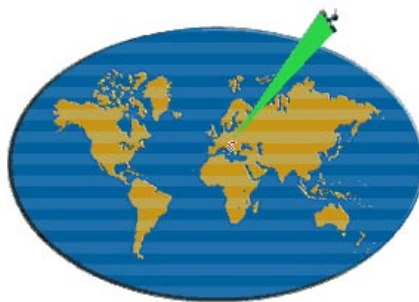
i

Hrvatsko geodetsko društvo

Sekcija za fotogrametriju i daljinska istraživanja

organiziraju skup:

PRAKTIČNA PRIMJENA GEOINFORMACIJA



Zagreb, 15. – 18. listopada 2003.

UZ PARALELNI PROGRAM:

IV. donatorska konferencija o sređivanju katastra i zemljišnih knjiga

Seminar o Projektu sređivanja zemljišnih knjiga i katastra

Obilježavanje obljetnica Hrvatskog geodetskog društva

Seminari o provedbi Projekta sređivanja zemljišnih knjiga i katastra

Svečana sjednica Hrvatskoga geodetskog društva

II. radni skup Regionalnog centra izvrsnosti za zemljišnoknjižna prava i zemljišni marketing (RCOE)

Za sve detaljnije informacije posjetite web stranicu:

<http://www.comm6wg3-isprs-meeting2003.com.hr/>.

Za ostale nejasnoće i pitanja kontaktirajte tajnicu skupa:

Ivana Šainović, dipl. ing. geod.

Državna geodetska uprava, Gruška 20, HR-10000 Zagreb
Tel.: 01 3657 392; fax: 01 6157 389, e-mail: ivana.sainovic@dgu.hr

VI. PREGLED STRUČNOG TISKA

Monografija *Exercitationes Gaeodeticae* – Geodetske vježbe*

Prof.dr.sc. Miljenko SOLARIĆ-Zagreb**

U izdanju Hrvatskoga geodetskog društva izašla je monografija *Exercitationes Gaeodeticae* – *Geodetske vježbe* (ISBN 953-97081-4-1). Tiskana je na 113 stranica formata 21 × 25 cm na kvalitetnom papiru, a njezina je promocija održana prigodom proslave četrdesete obljetnice samostalnog djelovanja Geodetskog fakulteta, 25. rujna 2002. godine u velikoj predavaonici Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta u Zagrebu.



Urednik monografije je prof. dr. sc. Miljenko Lapaine. Sadržaj monografije podijeljen je na:

Predgovor.....	5
Foreword.....	7
Martin Sabolović: Geodetske vježbe (u izvornom latinskom jeziku i i prijevodu na hrvatski).....	10
Olga Perić: Martin Sabolović (1730-1801).....	83
Žarko Dadić: Udžbenik <i>Exercitationes Gaeodeticae</i> – <i>Geodetske vježbe</i> u hrvatskom obrazovanju i znanosti krajem XVIII. st.	91
Miljenko Lapaine: Razvoj visokoškolske geodetske nastave u Hrvatskoj.....	99
Sažetak.....	107
Summary.....	110

U predgovoru, koji je preveden i na engleski jezik, urednik prof. dr. sc. M. Lapaine i predsjednik Hrvatskoga geodetskog društva prof. dr. sc. Z. Kapović naglašavaju da je geodezija znanstvena disciplina, koja se ubraja u područje geoznanosti, ali i da je istovremeno i tehnička disciplina.

Zatim je dan kratki pregled hrvatskih znanstvenika koji su dali svoj doprinos razvoju geodezije. Tako se navodi da je nastava geodezije u sklopu geometrije, odnosno matematike postojala na Zagrebačkom sveučilištu prije više od dva stoljeća o čemu

* Preuzeto iz Geodetskog lista 4/2002.

** Geodetski fakultet, Kačićeva 26, Zagreb

svjedoči i udžbenik Martina Sabolovića. On je izdan na latinskom jeziku 1775. godine, te tako ima svoju posebnu povijesnu vrijednost.

Osim toga ova monografija je pripremana i sada objavljena u doba obilježavanja značajnih obljetnica hrvatske geodezije:

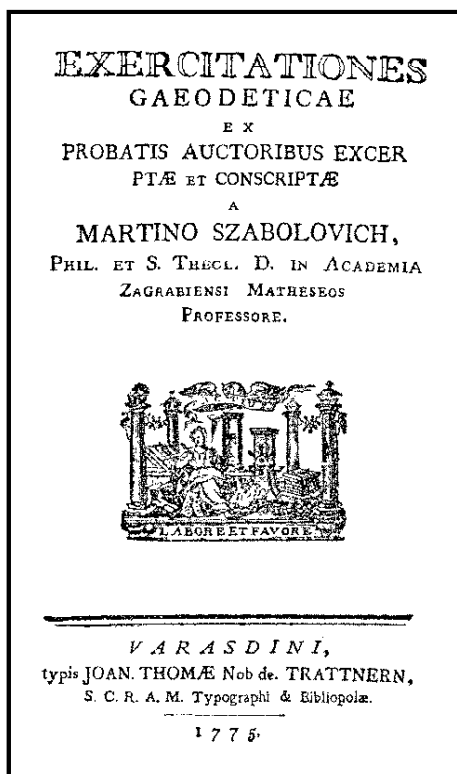
- Godine 2000. navršeno je 225. godina od izdavanja najstarijeg hrvatskog geodetskog udžbenika Martina Sabolovića.
- Godine 2002. navršava se 40. obljetnica samostalnog Geodetskog fakulteta.
- itd.

U poglavlju *Exercitationes Gaeodeticae – Geodetske vježbe* dan je tekst toga udžbenika u izvornom latinskom jeziku i u prijevodu na hrvatski popraćen velikim brojem slika.

U poglavlju *Martin Sabolović* prof. dr. sc. Olga Perić daje biografiju Martina Sabolovića i osvrt na njegovo djelo.

U poglavlju *Udžbenik Exercitationes Gaeodeticae Martina Sabolovića u hrvatskom obrazovanju i znanosti krajem XVIII. stoljeća* akademik Žarko Dadić piše da sam naziv knjižice pokazuje kako je primijenjena geometrija, odnosno geodezija imala važno mjesto u nastavi onoga doba.

U poglavlju *Razvoj visokoškolske geodetske nastave u Hrvatskoj* prof. dr. sc. Miljenko Lapaine dao je povijesni pregled visokoškolske geodetske nastave u Hrvatskoj sve do današnjih dana.



Naslovnica izvornika



Geodet za mjerničkim stolom
krajem 18. stoljeća

Ova monografija, iako mala po svojem opsegu, vrlo je važno djelo posebice za povijest geodezije, jer je to prva geometrija – geodezija u Hrvatskoj. Njezino izdavanje je sigurno vrlo važno za upoznavanje s velikom povijesti geodetske struke u Hrvatskoj. Naime, mali broj zemalja u Europi i svijetu može se ponositi tako velikom geodetskom tradicijom.

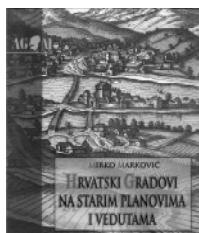
Inicijativu za tiskanje ove monografije dao je pokojni prof. dr. sc. Paško Lovrić. Na taj je način spašen od zborava prvi geodetski udžbenik tiskan u Hrvatskoj.

Uredniku prof. dr. sc. Miljenku Lapaineu i nakladniku, predsjedniku Hrvatskoga geodetskog društva prof. dr. sc. Z. Kapoviću možemo čestitati i zahvaliti im na velikom trudu koji su uložili za izdavanje te monografije. Ona će poslužiti i biti na korist čitave geodetske znanosti i struke u Hrvatskoj.

Hrvatski gradovi na starim planovima i vedutama*

mr. sc. Dubravka MLINARIĆ, dipl.inž.-Zagreb**

Knjigom *Hrvatski gradovi na starim planovima i vedutama* koju nam u već prepoznatljivom, bogato opremljenom posebnom izdanju predstavlja nakladnička kuća AGM, njezin autor Mirko Marković nadopunjuje cjelinu kritičkoga predstavljanja hrvatske kartografske građe, prije svega imajući u vidu njegove prethodne monografije *Descriptio Croatiae* (1993) i *Descriptio Bosnae et Hercegovinae* (1998).



I ovoga je puta autor posegnuo za velikim formatom, koji u iznimno velikom opsegu (724 str.), i uz zavidan broj referenci predstavlja kartografski materijal u svjetlu koje ga čini interesantnim gradivom i prosječno obrazovanom čitatelju, a ne isključivo monografijom namijenjenom profesionalnom krugu stručnjaka, bilo humanističkih ili prirodnih znanosti. Kvaliteta kartografskih ilustracija, bezuvjetna čitljivost i tisak u boji te kvantiteta od 402 kolorirane reprodukcije plana i vedute, njihova preglednost i korelacija s referencama čine ovo estetski dojmljivo djelo i udžbeničkim materijalom. Kako i sam autor u predgovoru naglašava, knjiga je pokušaj da se popuni tematska

praznina u domaćoj kartografiji i time ponudi svojevrsan doprinos interdisciplinarnom rekonstruiranju prošlosti 65 hrvatskih gradova analizom 380 izvornih planova i veduta. Tako rezultati kartografskog istraživanja postaju komplementarni rezultatima analize pisanog arhivskog materijala. Pri određivanju redoslijeda autor je krenuo analizom gradova s krajnjeg sjeveroistoka do krajnjeg juga Hrvatske, uključujući i gradove u sastavu nekadašnje Vojne krajine.

Nakon predgovora, u uvodu autor izlaže dosadašnji rad na proučavanju starih planova i veduta hrvatskih gradova. Potom su, u povijesnoj perspektivi, na temelju prikupljenih planova i veduta kao posebna poglavlja analizirani sljedeći gradovi: Zagreb, Krapina, Samobor, Varaždin, Koprivnica, Čakovec, Križevci, Ivanić, Bjelovar, Virovitica, Gradiška, Požega, Brod, Đakovo, Valpovo, Osijek, Vukovar, Ilok, Petrovaradin, Karlovac, Sisak, Petrinja, Dubica, Kostajnica, Zrin, Novi na Uni, Slunj, Cetingrad, Drežnik, Bihać, Banja Luka, Jajce, Ogulin, Modruš, Rijeka, Pula, Rovinj, Poreč, Pazin, Bakar, Senj, Karlobag, Osor, Krk, Rab, Pag, Otočac, Brinje, Gospić, Obrovac, Novigrad, Zadar, Vrana, Nadin, Šibenik, Skradin, Knin, Trogir, Split, Klis, Sinj, Makarska, Hvar, Korčula i Dubrovnik. Nakon zaključka slijede sažeci na engleskom i njemačkom jeziku, popis korištenih izvora, popis literature, popis planova i veduta te dva kazala, jedno geografskih pojmova i drugo osobnih imena.

* Preuzeto iz časopisa "Kartografija i geoinformacije" 1/2002.

** Institut za migracije i narodnosti, Trg Stjepana Radica 3, 10 000 Zagreb,

tel: +385 1 61 11 586

fax: +385 1 61 19 680

e-mail: dubravka.mlinaric@zg.hinet.hr

U uvodu je postavljena definicija starih planova i veduta te kronološki prikazani pojava i razvoj prvih poznatih pojedinačnih grafičkih listova ili atlasa. Posebno je naglašen doprinos domaćih umjetnika grafičara, odnosno crtača ili mjernika; Natala Bonifacija, Martina Rote Kolunića, Ivana Klobučarića i Pavla Rittera Vitezovića. Osim slikovnih, autor u svoju analizu uključuje i pisane izvore iz 19. stoljeća te kritički obrađena izdanja izvora iz 20. stoljeća, bilo u obliku autorskih radova ili zbornika. Marković korelira i pretpostavlja grafičke, tj. kartografske dokumente pisanima, čime omogućuje u komparativnoj analizi topografskih izvora smještanje naših gradova u srednjoeuropske ili mediteranske okvire, što je teže uočljivo iz pisanih dokumenata. Vedute hrvatskih gradova radili su većinom stranci, prije svega Talijani u Istri i Dalmaciji, te austrijski vojni topografi u kontinentalnoj unutrašnjosti, a većoj je preciznosti pogodovala zemljomjerna obuka i šira primjena mjerničkih instrumenata. Uporabom mjerila na planovima unosila se nova dimenzija u grafičke prikaze. Stari planovi i vedute gradova grafički predočuju etape njihovoga razvoja i urbanističkog uobličavanja kao i fortifikacijskog organiziranja, posebno nakon promjena granica, a time i promjene političke i kulturne pripadnosti. Prateći faze adaptacije, pregradnje i dogradnje autor ih korelira s načelima vojne arhitekture i pozornosti koju im pojedina vlast pridaje, kao i graditeljskog kontinuiteta ili diskontinuiteta od ilirskih gradina, preko antičkih urbanih elemenata, srednjovjekovnih gradova, vojnih fortifikacija do danas. Društvena važnost pojedinih lokaliteta mijenjala se uvođenjem novih prometnica, mijenjanjem strategija ratovanja ili jurisdikcije crkvenih centara, a pruža osnove i za demografske procjene. Tako je evidentno da su Turci pretpostavljali stariju vojnu strategiju odnosno brojčanu premoć važnosti planova i zemljovida, kao modernom europskom strateškom vojnom čimbeniku. I fortifikacije su varirale ovisno o geografskim mogućnostima i strateškim smještajnim prednostima, pa je u kontinentalnoj nizini prevladavao karakterističan tip *Wasserburga*, dok su se lako dostupna naselja na obroncima u ratnim situacijama napuštala.

U zaključnim razmatranjima autor sugerira praktičnu primjenu planova i veduta kao komparativnog materijala u povijesno-geografskim analizama, arhitekturi, urbanizmu, povijesti umjetnosti i konzervatorskoj struci. Obrazlaže to činjenicom da urbane strukture odražavaju raznorodne društvene odnose, životni standard, odnosno materijalni status vlasnika, razinu društvene uloge crkve vidljivu kroz crkveno graditeljstvo te primjenu specifičnih načela vojne strategije reflektiranu u vojničkim i fortifikacijskim objektima. Konačno, autor apostrofira i mogućnost procjene veličine te društveno-povijesne, prometne, gospodarske, vjerske, kulturne ili neke druge uloge prostora u prošlosti na temelju topografskih prikaza.

Knjigu preporučujem svima koji se bave različitim aspektima istraživanja prošlosti hrvatskih gradova, posebno graditeljstvom te kartografijom uopće.

VII. POGLED U PROŠLOST

ŽIVOT I DJELO ANTUNA MILIŠIĆA, dipl. ing. geodezije

Antun Milišić rođen je 1911. god. kao prvo od petero djece u siromašnoj rudničkoj obitelji na Stupu kod Sarajeva.

Pučku školu završio je na Ilidži 1922. god, šest razreda gimnazije u Sarajevu, potom I. godinu Tehničke škole-Geodetski odsjek u Sarajevu, a II. godinu iste škole i diplomski ispit u Beogradu 1932. godine.

Od 1932. do 1941. godine bio je na službi kod Ministarstva financija-Odjeljenje katastra i državnih dobara kao geometar na tzv. Novoj izmjeri Beograda, Užica, Negotina, Knjaževca i Subotice.

Školu rezervnih topničkih časnika završio je 1934/35 godine u Sarajevu, a tečaj za topografskog časnika 1935. godine u Kalinoviku.

Kapitulacija bivše Kraljevine Jugoslavije 1941. god. zatekla ga je u Kninu na vojnoj vježbi kao topničkog časnika u pričuvi. Odlazi u Suboticu gdje je ostavio obitelj i budući da je ista izbjegla u Sarajevo, odlazi za njima.

Za vrijeme Drugog svjetskog rata radio je na poslovima katastra i novog premjera, te kolonizacije.

U isto vrijeme služio je u domobranstvu gdje je bio pobočnik u IX. topničkom sklopu u Sarajevu. Istakao se u borbi protiv četnika na Palama koncem 1941. god, pa je odlikovan brončanom medaljom Kralja Zvonimira.

Sa NOP-om je počeo surađivati 1943. god. i nastavio do kraja rata.

U školskoj 1947/48 godini, nakon donošenja Uredbe o izvanrednom studiranju, upisao se na Geodetski odsjek tehničkog fakulteta u Zagrebu kao izvanredni student, na kojem je diplomirao 1954. god.

Od 1946. do 1950. godine radio je kao nastavnik na Geodetskoj tehničkoj školi u Sarajevu, a od 1950. do 1954. kao v.d. asistenta, te, nakon diplomiranja, od 1954. do 1957. god. kao asistent na predmetu Geodezija na Šumarskom fakultetu u Sarajevu.

Od 1957. do 1960. godine ponovo radi na Geodetskoj tehničkoj školi u Sarajevu, sada u zvanju profesora.

Nakon osnutka Više geodetske škole u Sarajevu u rujnu 1960. god. izabran je za njenog profesora, a 1968. god. i za direktora iste škole, koju dužnost obnaša do 1974. god kada je ova škola ukinuta. Te godine je po vlastitoj želji umirovljen.

Antun Milišić radio je na mnogim zadacima iz inženjerske geodezije, i na oskultacijama velikih građevinskih objekata kao što su brane, rudničke žičare, spuštaljke i dr. Izradio je nekoliko projekata za izvođenje oskultacija objekata sa odgovarajućom obradom podataka.

Bavio se trasiranjem i izradio geodetske podloge za tri žičare, a sa grupom kolega izradio je projekt rekonstrukcije puta u dužini od 19 km od Sjenčina do Mostarskog polja.

Od ostalih važnijih poslova izradio je dio profila za praćenje zamuljivanja Jablaničkog jezera, geodetske podloge za regulaciju dijela rijeke Bosne kod Doboja, geodetske podloge

za melioraciju Tešanjskog polja, te više geodetskih podloga za razne projekte u poljoprivredi.

U svom radnom vijeku predavao je mnogim generacijama đaka i studenata različite predmete, surađivao sa velikim radnim kolektivima kao što su Energoinvest, Hidrogradnja i drugi.

Bio je savjetnik, sudski vještak i jedan od cijenjenih geodetskih stručnjaka u Bosni i Hercegovini.

Aktivan je bio i u društvenom radu. Bio je dugogodišnji član DIT-A, tajnik HKD "Napredak" od 1945. pa do ukidanja, predsjednik džudo-kluba "Bosna" i dr.

Premинуo je u bolnici Koševo u Sarajevu od moždanog udara nakon operacije na prijelomu kuka 22.11. 1993. god, a pokopan 24.11. 1993. god. na groblju "Sveti Josip" u Sarajevu.

Nihad Kapetanović

PJESMA MLADOG GEOMETRA

Geodetski djelatnici bili su među prvima u BiH koji su, poslije rata, organizirali simpozije, Okrugle stolove i Skupštine Društava na koje su, rečeno jezikom politike, bili pozivani predstavnici svih "konstitutivnih naroda".

Skupovi su bili uspješni, bilo da se radilo o stručnim predavanjima, simpozijima ili Skupštinama društava, a završavali su obično, kako to stari ljudi kažu i po čemu su geodeti oduvijek poznati: "ićem, pićem, a nađe se i pisme".

Na druženju po završetku jednog takvog skupa čuli smo pjesmu iz 1958 god. koju je zapisao kolega Ferid Balaković, autora, takođe kolege, Ćire Eleza.

Ja je predstavljm našim čitateljima da je sačuvamo od zaborava, više zbog geodetskih termina koji se u njoj spominju i koje moderna tehnološka dostignuća i informatika baca u zaborav, nego zbog njene vrlo upitne umjetničke vrijednosti.

Pjesma kaže:

*Oj djevojko neobična,
paralakso končanična,*

*Uvijek kad sam na terenu,
vidim tebe lijepu ženu.*

*Slada si mi i milija,
nego problem Kasinija.*

*Na te mislim kad viziram,
kad računam, kad kartiram.*

*Nježne su ti grudi bijele,
kao mjehur od libele.*

*Usta su ti tako mala,
kao otvor okulara.*

*Ići ćemo na livadu,
među cvijeće,*

*Grliti se i mjeriti
i tako ti tahimetra.*

Udaj se za geometra.

P. S.

Ja sam vam dala riječi pjesme, geometar sam, ne znam note, ako ste išli sa mnom u školu znate da sam imala, uglavnom, sve petice i dva iz "muzičkog", stoga ako hoćete da naučite pjevati ovu pjesmu trebate nam se pridružiti na nekom od naših okupljanja koja završavaju obično, kako rekoh: "ićem, pićem, a nađe se i pisme".

Margareta Dodik

VIII. IN MEMORIAM

Vlado Alerić, ing. geodezije

Rođen je 28.ožujka 1948.godine u mjestu Drinovcima općina Grude, od oca Stipe i majke Zore.



Osmogodišnju školu u vrlo teškim uvjetima završava u Sovićima.

Upisao je gimnaziju na Širokom Brijegu koju je u redovnom roku i završio (maturirao).

Školovanje nastavlja u Sarajevu, na Višoj geodetskoj školi koju uspješno završava 2.srpnja 1974.godine.

Dobiva posao u katastru općine Grude 18.studenog 1974.godine, na geodetsko tehničkim poslovima gdje ga 18.svibnja 2002.godine zatiče iznenadna smrt.

Bio je vrijedan i sposoban, nenametljiv i tih, radio je predano i marljivo do zadnjeg svog trenutka, iako jako narušenog zdravlja.

(tek sada vidimo koliko bolestan) 1993. i 1999.godine preživio lakši moždani udar.

Njegovom smrću izgubili smo divnog čovjeka i iskrenog prijatelja.

Izvršenju poslova i zadataka pristupao je savjesno i odgovorno.

Bio je stručan, ekspeditivan i discipliniran.

Svoje radno i životno iskustvo nesebično je prenosio na mlađe kolege, radi čega smo ga posebno cijenili.

Vrlo često davao je korisne ideje i prijedloge za unapređenje i poboljšanje poslova na kojima je radio. Cijeli njegov život bio je ispunjen radom i obvezama koje je uspješno izvršavao i kao takav ostaće njegov lik u trajnoj uspomeni među njegovim kolegama, suradnicima i mještanima Drinovaca. Vlado je bio ne samo dobar službenik, nego je bio i divan čovjek, i prijatelj. Bio je omiljen i cijenjen i kod starih i kod mladih, na poslu i van posla, ukratko svugdje gdje je boravio. Dokaz da je bio priznat i omiljen u sredini u kojoj je živio i radio bio je ispraćaj i posljednji oproštaj od njega na mjesnom groblju «Bartuluša» Drinovci.

Čudno je to....Postajemo svjesni da nam je netko nešto značio tek kad ode, kad ga više nema, posebno kad ode tako iznenada, bez riječi, bez pozdrava, kao da ćemo se ujutro opet naći na zajedničkoj kavi.

Malo je reći HVALA dragi Vlado, za sve što si odradio u svom naprasno prekinutom vijeku, za dobrobit katastra i općine Grude, ali ostaje nam toliko da ovom prilikom iskažemo zahvalnost u svoje ime, i u ime svih službenika i namještenika općine Grude, tvojih prijatelja i poštovatelja.

Neka Ti je laka zemlja i pokoj vječni!

Mladenko Barić dipl.iur.

ČITATELJIMA

Razvojem informatičke tehnologije geodezija doživljava i proživljava značajne promjene, i to kako u stručnom i organizacijskom, tako i u znanstvenom smislu. Klasične metode snimanja su u velikoj mjeri zamijenjene suvremenim satelitskim, digitalnim ortofoto i terestričkim metodama mjerenja na koje smo u ovom broju Godišnjaka obratili posebnu pozornost.

U osnovi, struktura Godišnjaka 2002 je vrlo slična prošlogodišnjoj. Objavljeni su članci o aktivnostima u Društvu, projektima, GIS-u, GPS-u, digitalnom ortofotu, kodiranoj izmjeri detalja, sličnim problemima kolega u Ohio (SAD), magistrima, dipl. inž. i inž. podrijetlom s naših prostora itd. Dakle, sadržaj je raznovrstan i za svakog će se naći ponešto.

Međutim, opet se potvrdila ona kobna latinska izreka “Per aspera ad astra (Kroz trnje do zvijezda)”. Uistinu je trnjem popločan put do tiska ovog Godišnjaka. Zahvaljujući, prvenstveno, pojedincima Godišnjak je ugledao svjetlo dana. Involentnost prema pisanju je izgleda urođena mana geodeta s prostora društvene zajednice BiH.

Dokažite da nismo u pravu i aktivnije i svestranije se uključite u pripravu i izradbu slijedećeg izdanja. Ovim putem se ujedno zahvaljujemo kolegama iz Hrvatske, koji su po tom pitanju kudikamo svjesniji i savjesniji od nas, na ukazanom razumijevanju i uloženom trudu.

Pri pisanju djela svakako obratite pozornost na jezičko-stilske i terminološke odlike jezika jer kultiviranost izraza nije zadatak i privilegija samo stručnjaka za jezična pitanja nego je to potreba kadrova svih struka i zanimanja, svakog intelektualca ponaosob koji javno u govornom i pismenom obliku iznosi svoje mišljenje, stavove i prijedloge.

Prema tome, kad izrazite želju da se aktivno uključite u buduća izdanja, obratite nam se na e-mail Društva: gdhb@tel.net.ba, izaberite temu i krenite s radom.

Uredništvo

GPS za cijenu male totalne stanice?

NOVO!

Točnost:

Statika

y, x: 5mm+1ppm

z: 10mm+1ppm

Kinematika

y, x: 12mm+2.5ppm

z: 15mm+2ppm

Navigacija

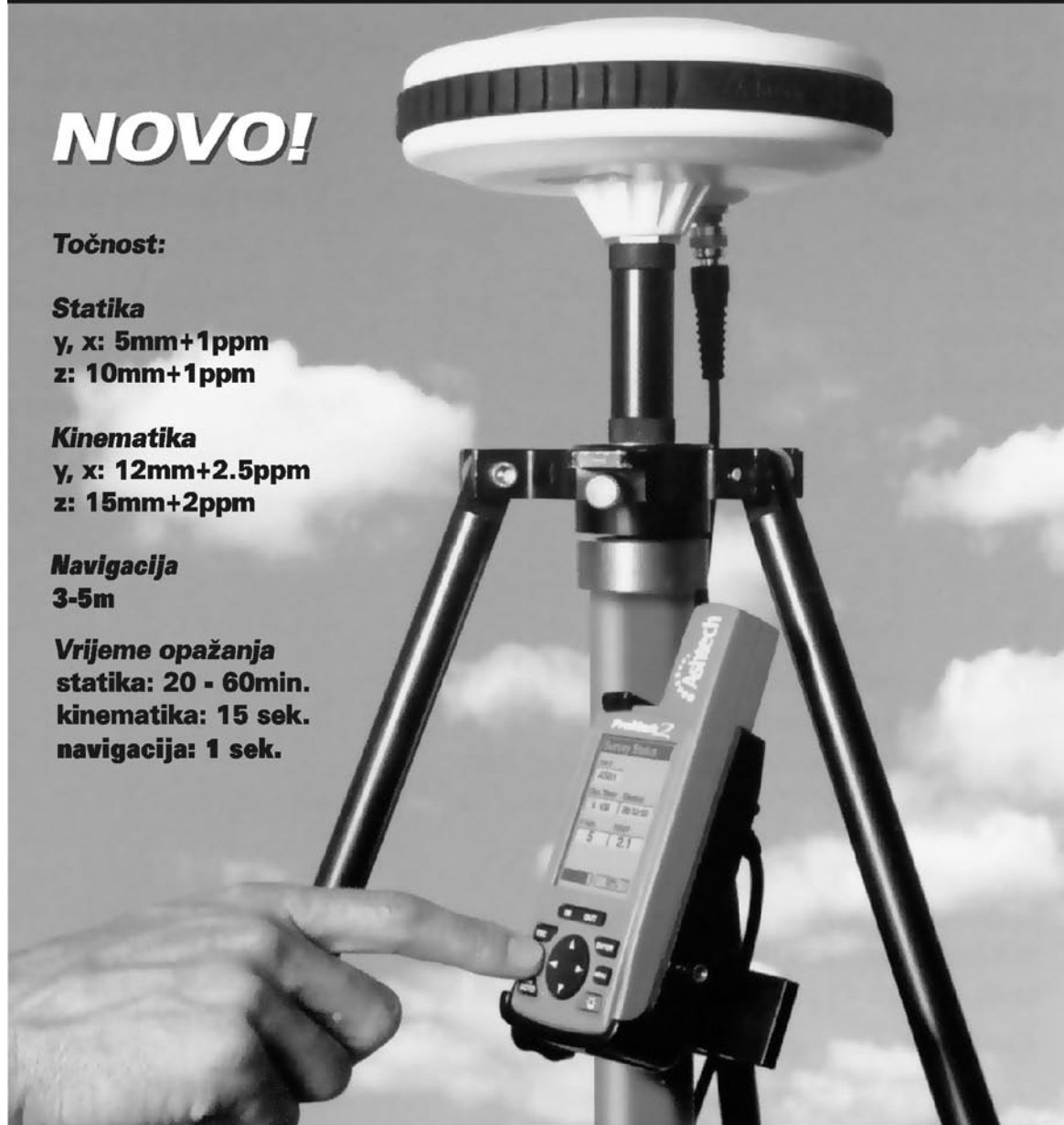
3-5m

Vrijeme opažanja

statika: 20 - 60min.

kinematika: 15 sek.

navigacija: 1 sek.



ProMark²

Kinematic

Ashtech
PRECISION PRODUCTS

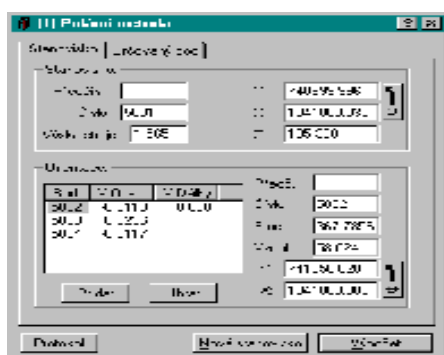
Možete li sebi priuštiti ne koristiti GPS!?

Info:

GEOSUSTAVI SPLIT

21000 Split, Šimićeva 9/V, tel.fax 00385 21 370861
mob. 00385 91 5378294, geosustavi@st.hinet.hr
www.geosustavi-solaric-st.hr

GEODETSKI SOFTWARE



GROMA

geodetski software za MS Windows

GEODETSKI INSTRUMENTI

SOKKIA



GEODETSKE BILJEGE

1. POLIGONE TOČKE
 - plastične , metalne
2. MEĐNE BILJEGE PLASTIČNE
3. REPERI

INŽENJERSKA GEODEZIJA

- Iskolčenje građevnih objekata
- Snimanje izvedenog stanja istih objekata
- Snimanja inženjerskih mreža za potrebe IT dokumentacije i katastra podzemnih instalacija
- Mjerjenja odstupanja kolosjeka za kranove
- Obrada rezultata u digitalnoj formi sa mogućnošću spajanja na GIS

IZRADA KARATA

- za potrebe projektiranja nadzemnih, linijskih kao i objekata za vodosnadbjevanje
- kulturno-povjesnih spomenika
- snimanja podzemnih prostora
- kamenoloma i sličnih rudarskih objekata

KATASTARSKI POSLOVI

- katastarska mjerenja sa obradom podataka
- iskolčenja granica parcela

PROIZVOĐAČ GEODETSKIH BILJEGA
SA TRADICIJOM



Zupanc



"INTEGRA" d.o.o.

Dr. Ante Starčevića b.b., 88000 Mostar

tel: ++387 36 397-531, 397-533

fax: ++387 36 397-532

E-mail: integra@tel.net.ba <http://www.integra.ba>

PROJEKTIRANJE I NADZOR U NISKOGRADNJI

- putevi
- mostovi
- vodoopskrbni sustavi
- deponije smeća
- geološki, inženjersko-geološki,
geomehanički i hidrogeološki istražni radovi
za objekte niskogradnje

Obavili smo geološka istraživanja i kartiranja za potrebe
projekta HE PEĆ MLINI I HE MOSTARSKO BLATO



PROJEKTANTI SMO ČAPLJINSKOG MOSTA



GEO - GIS d.o.o

PODUZEĆE ZA GEODETSKE POSLOVE

88240 Čitluk, Rudarska b.b.

tel/fax: +387 39 661 434

E-mail: geo-gis@tel.net.ba

- PROSTORNO SKENIRANJE
- SATELITSKA GEODEZIJA
- KARTOGRAFIJA
- AEROFOTOGRAMETRIJA
- ORTO FOTO PLANOV I KARTE
- DIGITALNI MODELI TERENA
- GEOINFORMACIJSKI SUSTAVI
- INŽENJERSKA GEODEZIJA
- KATASTARSKI POSLOVI
- DIGITALIZACIJA ANALOGNIH IZVORNIKA

Mjerimo za Vas