

**SAOPŠTENJE O PREDAVANJU »METROLOŠKE OSNOVE ZA GEODEZIJU U JUGOSLAVIJI«**

U domu inženjera i tehničara Srbije u Beogradu, održano je 26. marta 1982. godine predavanje: »Metrološke osnove za geodeziju u Jugoslaviji«. Ovo predavanje su organizovali Savez geodetskih inženjera i geometara Srbije, Društvo za mernu tehniku Srbije i Savezni zavod za mere i dragocene metale. Ovim predavanjem je prvi put javno prikazan rad na studiji istog naslova koju je grupa stručnjaka, okupljena oko Instituta za geodeziju Građevinskog fakulteta u Beogradu izradila za potrebe Saveznog zavoda za mere i dragocene metale.

Predavanju je prisustvovalo oko pedeset stručnjaka geodetske i elektrotehničke struke najrazličitijeg profila, od profesora univerziteta do neposrednih izvršilaca merenja. Među prisutnima je bilo predstavnika tridesetak radnih organizacija, zavoda, organa uprave, škola i fakulteta iz Srbije, Hrvatske, Slovenije, Bosne i Hercegovine, Makedonije i Kosova.

Predavač, prof. dr. Vladeta Milovanović sa Građevinskog fakulteta u Beogradu, izložio je prvo osnovne rezultate studije (rezime predavanje se nalazi u prilogu ovog saopštenja). Potom su saradnici na izradi studije: prof. dr. Nikola Solarić sa Geodetskog fakulteta u Zagrebu, prof. dr. Florijan Vodopivec sa Fakulteta za arhitekturu, građevinarstvo i geodeziju u Ljubljani i doc. dr. Radovan Mrkić sa Građevinskog fakulteta u Beogradu, izložili detaljno pojedina poglavlja. Na kraju je prof. Milovanović pozvao prisutnog prof. dr. Bogosava Kovačevića sa Elektronskog fakulteta u Nišu, da izloži kako je realizovana tehnička baza za službu održavanja jedinice vremena i vremenske skale (tačno vreme) u Jugoslaviji.

Posle predavanja se razvila vrlo živa i sadržajna diskusija u kojoj je učestvovalo petnaestak prisutnih. Istaknuti su mnogi metrološki problemi na koje nailaze geodeti u svome radu. Pre svega, u Naredbi o merilima koja podležu obaveznom pregledu (Sl. list SFRJ br. 29/76) nisu izričito i u potpunosti navedeni svi geodetski instrumenti, što je dovelo do toga da se u praksi upotrebljavaju instrumenti i pribori bez prethodne i povremene provere njihove metrološke ispravnosti.

Poseban problem predstavlja mali kapacitet postojećih laboratorija za pregled (komparaciju) nivelmanskih letava. Predstavnici Saveznog zavoda za mere i dragocene metale su prisutnima objasnili postojeće zakonske mogućnosti, naročito one koje se odnose na ostvarenje ovlašćenih laboratorija. Prema tome, zainteresovane organizacije mogu da osnuju sopstvene laboratorije koje bi dobile potrebna ovlašćenja. Na taj način bi se rešio problem pregleda geodetske opreme, a naročito nivelmanskih letava. Odmah je međutim zapaženo da ni u Naredbi o određivanju merila koja mogu pregledati ovlašćene organizacije udruženog rada (Sl. list SFRJ br. 54/76) nisu predviđena merila koja se upotrebljavaju u geodeziji.

U daljoj diskusiji su pozdravljeni naponi onih Republičkih geodetskih uprava i visokokoškolskih ustanova koje su ostvarile svoje dužinske merne baze (Logatec, Palić, Paraćin, Priština...) za komparisanje elektronskih daljinomera. Međutim,

istaknuto je da te baze nisu proverene najvećom tačnošću koju nude interferometrijske metode da bi potom bile ozakonjene.

Od strane prisutnih je podržana ideja da se u neiskorišćenom železničkom tunelu bivše uske pruge kraj Beograda postavi merna baza koja bi bila zaštićena od atmosfernih uticaja. Pošto tunel ima deo u pravcu dužine oko 800 m i pošto predstavlja prirodno termostatisani ambijent, mogle bi se ostvariti merne mogućnosti jedinstvene u Evropi.

Istaknuto je da poseban problem u geodetskim merenjima predstavlja nedostatak pogodnih instrumenata za merenje temperaturnih gradijenata i da bi bilo potrebno da se i taj problem reši u saradnji sa stručnjacima za merenje temperature.

Na osnovu iznetih činjenica i problema, u predavanju i diskusiji, proistekli su sledeći

### ZAKLJUČCI

1. Predlaže se Saveznom zavodu za mere i dragocene metale da dopuni Naredbu o vrstama merila za koja je pregled obavezan izričitim navođenjem merila koja služe za potrebe geodezije.
2. Apeluje se na Savezni zavod za mere i dragocene metale da stupi u tešnje kontakte sa geodetskim stručnjacima radi normativnog regulisanja pregleda geodetskih mernih instrumenata.
3. Predlaže se Saveznom komitetu za energetiku i industriju da dopuni Naredbu o određivanju merila koja mogu pregledati ovlašćene organizacije udruženog rada merilima za dužinu i ugao koja se upotrebljavaju u geodeziji.
4. S obzirom da na nivou Federacije ne postoji organizacija koja se bavi problemima metrologije u geodeziji, preporučuje se Savezu geodetskih inženjera i geometara Jugoslavije da obrazuje Komisiju za metrologiju i standardizaciju.
5. Predlaže se Savezu geodetskih inženjera i geometara Jugoslavije i Savezu društava za mernu tehniku Jugoslavije — JUKEM da razmotre mogućnost zajedničke akcije za unapređenje metrologije i rešavanje postojećih problema, kao i da razmotre potencijalne mogućnosti finansiranja ostvarenja metroloških osnova za geodeziju u Jugoslaviji.
6. Podržava se akcija postavljanja jedinstvene merne baze u tunelu kraj Beograda i apeluje se na nadležne da ovu akciju i ostvare.
7. Sa zadovoljstvom je konstatovana korist ovakvog vida multidisciplinarnе saradnje i izražena želja da se ovakva saradnja neguje i u buduće.

Saopštenje i zaključke sastavila je, po ovlašćenju prisutnih, radna grupa u sastavu:

prof. dr. Vladeta Milovanović, u ime obrađivača studije;

mr Milutin Stojiljković, dipl. inž., u ime Saveza geodetskih inženjera i geometara Srbije;

Srđan Spiridonović, dipl. inž., u ime Društava za mernu tehniku Srbije, i

Dragoljub Branković, dipl. inž. u ime Saveznog zavoda za mere i dragocene metale.



## METROLOŠKE OSNOVE GEODEZIJE SFRJ

Neosporna je činjenica da merenja predstavljaju osnovni deo geodetskih radova bilo da se radi o određivanju Zemljina oblika i dimenzija, državnom premeru, detaljnim klasičnim i fotogrametrijskim premerima i inženjerskoj geodeziji. U svakom slučaju očekuju se merni rezultati (sastoje se iz brojne vrednosti, merne jedinice i podatka o grešci), koji odgovaraju zahtevu *jedinstvenosti i ispravnosti*. Jedinstvenost i ispravnost se obezbeđuju:

— sistemom jedinica, tj. izborom jedinica iz mnoštva mogućih tako da se sve merne veličine mogu jednoznačno i celishodno izraziti,

— etalonima, tj. ostvarenjem jedinica po definiciji. Ovo ostvarenje može biti otelotvorenjem kao kod jedinice za masu (*kg*) ili uređajem za neki fizički proces kao kod jedinice za dužinu (*m*) i vreme (*s*).

— prenošenjem jedinica sa etalona na merna sredstva upoređenjem (kalibracijom, baždarenjem, komparisanjem).

— metodski i tehnički ispravnim postupkom merenja da bi se ostvario planirani model merenja, koji dopušta ocenjivanje greške,

— ocenjivanjem greške po pravilima teorije grešaka.

Zakonski sistem mernih jedinica u SFRJ je do na nebitne detalje ustvari *SI*, koji je proizašao iz metarskog sistema, a u čijem je stvaranju geodezija imala bitnu ulogu. Stoga je uvođenje zakonskih mernih jedinica (Zakon o mernim jedinicama i merilima, 1976) u našoj geodeziji imalo samo značaj ozakonjenja postojećeg stanja. Jedino se više nisu mogli koristiti gradusne minute (') i sekunde (") kod uglovnih merenja, niti gal (*gal*) i (*mgal*) kod merenja ubrzanja sile teže, a mikron ( $\mu$ ) je postao mikrometar ( $\mu\text{m}$ ).

Što se etalona tiče u geodeziji su od najvećeg značaja etaloni za dužinu, vreme, ugao i ubrzanje. Ostvarenje etalona mernih jedinica (povezanih danas sa dostignućima atomske fizike) po definiciji je stvar metroloških ustanova, a u prvom redu *BIPM-a*, koji je od 1875. godine zadužen da obezbedi jedinstvenost fizičkih merenja u celom svetu na najvišem mogućem nivou, da stvara i čuva etalone osnovnih i izvedenih jedinica, snabdeva etalonima države koje za to imaju potrebe i upoređuje etalone država dovoljno razvijenih da bi ih same ostvarivale. Sa geodetske strane se danas ne daju doprinosi za ostvarenje etalona, ali se u izvesnim oblastima javljaju potrebe za tačnijom definicijom i ostvarenjem jedinica za dužinu. Geodeziji su potrebni radni etaloni za prenošenje mernih jedinica na geodetska merila i ona danas za takve etalone ima neposredni interes.

Geodetski zadaci rešavani su ranije pretežno uglovnim merenjima dok su merenja dužina imala mnogo manji obim. U poslednjim godinama je u geodetskim merenjima ogromno porastao udeo elektronskog merenja dužina. Isto tako »nove tehnike« (doplerska merenja itd.) osnivaju se na merenju vremena i frekvencije. Za mnogobrojna i raznovrsna geodetska merila nema ni na republičkom a niti na saveznom nivou osnovan sistem radnih etalona. Iz prošlih vremena postoje tu i tamo pojedini uređaji i laboratorije za ispitivanje kružnih podela, ispitivanje libela, komparisanje dužinskih merila, ispitivanje nivelmanskih letava kao i terenski komparatori za dužine. Obim i značaj elektronskog merenja dužina podstakli su geodetske institucije da stvaraju terenske komparatore za elektronske daljinomere (Logalec, Palić, Paraćin, Priština itd.) *Za ostvarenje zahteva jedinstvenosti i ispravnosti geodetskih merenja potrebno je opremanje postojećih geodetskih metroloških laboratorija savremenim uređajima (interferometrijski komparator za dužine, ispitivači libela, ispitivači kružnih podela, itd.), stvaranje novih laboratorija i novih terenskih komparatora (test-mreža, test-poligona), ali i neizostavno stvaranje sistema overavanje radnih etalona po laboratorijama odnošno na terenu od strane Saveznog zavoda za mere i dragocene metale preko uspoređenja sa etalonima višeg reda.*



U vekovnoj istoriji geodezije izgrađeni su opšti principi, normativi i kriterijumi za ispravnost merenja kao i jedno bogatstvo postupaka, metoda, instrumenata i iskustava za njihovo sprovođenje. Korišćenjem rezultata teorije grešaka, u čijoj je osnovi stajala metoda najmanjih kvadrata, došlo se do mogućnosti dobivanja iz merenja vrednosti za tražene veličine sa osobinama jednoznačnosti, najmanje greške u ocenjivanju i ocene greške određivanja. Teorija grešaka omogućuje proračun tačnosti planiranih merenja, ali i daje na osnovi analize metode i uslova merenja, osnove za propisivanje pravila za metode i uslove merenja pri kojima se može ostvariti proračunata tačnost. *Zahtev za strogim ispunjenjem pravila i uslova proizišlih iz analize metode i uslova merenja, koji su istakli profesori Svečnikov i Činklović, obezbeđuje podudarnost tačnosti apriori i aposteriori i samo tako do ispravnih merenja.* Međutim, u poslednjim decenijama izvršen je proces sređivanja i uopštavanja mernih principa i pravila različitih disciplina i koji je vodio do pojma i sadržaja metrologije, tj. opšte nauke o merenju. *Stoga je neophodno da se geodetska teorija, metoda i tehnika merenja uporede sa opštom teorijom, metodom i tehnikom merenja (metrologijom) radi utvrđivanja međusobnih odnosa i eventualnog saobražavanja teorije, metoda i tehnike geodetskih merenja sa metrologijom.*

Svaki merni rezultat sadrži greške i predstavlja samo jedno približenje onoga što se naziva tačna vrednost merene veličine. Merni rezultat se smatra ispravnim ako greške, koje sadrži ne dovode u pitanje upotrebljivost rezultata za odgovarajuću svrhu. Kriterijum za ispravnost je nesigurnost rezultata, koja se mora sračunati po utvrđenim pravilima i navesti pored rezultata. U metrologiji se ocene merne nesigurnosti osnivaju na rezultatima matematičke statistike, koji su opštiji, izražajni i u pojmovnom smislu jasniji od geodetske teorije grešaka, koja sporo prihvata i uključuje u sebe rezultate matematičke statistike. *Stoga je neophodno da se izvrši upoređenje teorije grešaka geodetskih merenja sa odgovarajućim oblastima metrologije radi njenog usaglašavanja i dovođenja na nivo savremene metrologije.*

Jedinstvenost i ispravnost geodetskih merenja u Jugoslaviji, a što je od presudnog značaja za rad na državnom premeru, koji će zadovoljiti raznovrsne potrebe savremenog društva, za primene geodezije u svim stadijumima planiranja, izgradnje i korišćenja malih i velikih građevinskih i industrijskih objekata kao i za konkurentsku sposobnost naše privrede u inostranstvu dovedena je u pitanje nepostojanjem sistema radnih etalona, oformljenog i overenog od strane Saveznog zavoda za mere i dragocene metale, kao ni potrebnim brojem laboratorija i terenskih komparatora za prenošenje mernih jedinica na geodetska merila, a sa druge strane nepostojanjem ili nepotpunošću zakonske i druge regulative koja bi učinila obaveznim sistematsku, iscrpnu i na potrebnom nivou prvu i potonju periodičnu kontrolu geodetskih merila (teodolita, nive-lira, elektronskih daljinomera itd.).

Na inicijativu Saveznog zavoda za mere i dragocene metale Institut za geodeziju Građevinskog fakulteta uz angažovanje stručnjaka iz drugih jugoslovenskih geodetskih i drugih institucija radi na izradi studije »METROLOŠKE OSNOVE GEODEZIJE SFRJ«, u kojoj se obrađuje sistem radnih etalona za potrebe geodetskih merenja kao i metode, laboratorije i terenski komparatori za prenošenje zakonskih mernih jedinica na geodetska merila.

V. Milovanović  
M. Stožiljković  
S. Spiridonović  
D. Branković

### III. INTERNACIONALNI SIMPOZIJUM O DEFORMACIONIM MERENJIMA GEODETSKIM METODAMA

Savez geodeta i kartografa N. R. Mađarske bio je organizator III-ćeg Internacionalnog Simpozijuma »O deformacionim merenjima geodetskim metodama« koji je

održan od 25—27. avgusta 1982. godine u Budimpešti. Simpozijum je održan pod pokroviteljstvom Ministarstva za industriju i Ministarstva za poljoprivredu i ishranu, u novoj zgradi inženjera i tehničara, na trgu Kossuth Lajos 6—8.

Predsednik organizacionog Komiteta bio je dr Istvan JOO koji je i predsednik Saveza geodeta i kartografa Mađarske. U radu Simpozijuma učestvovao je veći broj stručnjaka iz raznih zemalja sveta, ukupno iz 31 zemlje i predstavnici raznih Saveza iz 21 zemlje.

Pri otvaranju Simpozijuma učesnike i predstavnike Saveza pozdravio je dr Istvan JOO Predsednik organizacionog Komiteta. Zatim je nastupio dr Ferenc Martos, akademik i predsednik geodetske sekcije u akademiji nauka Mađarske sa temom: »Über die Problematik der Bergschäden«. U nastavku rada sledili su referati:

G. MILEV — H. PELZER: Einige Probleme bei der geodätischen Untersuchung von Rutschungserscheinungen

A. CHRZANOWSKI — B. KURZ: A Telemetric System for Monitoring Deformations in Difficult Terrain and Climate Conditions

FIG Working Group: Report of the FIG Working Group on the Analysis of Deformation Measurements (by B. HECK).

Potom je izvršena podela referata na dve grupe, grupa A i grupa B sa izlaganjem u dve sale. Grupa A sadržavala je sledeću problematiku: Novi instrumenti, primena u hidrotehnici, u arhitekturi, rudarstvu i energetici. Grupa B imala je referate sa problematikom: Osnovne tačke mreže, merenja i računski postupci obrade i interpretacije rezultata.

U grupi A bili su sledeći autori sa referatima:

M. SCHERER: Ein hochauflösender Laserdistanzmesser für permanenten Deformationsuntersuchungen,

W. BUSCH: Rechnergestütztes Laser-Aligniersystem zur permanenten Höhenüberwachung mehrerer Objektpunkte — Überlegungen und erste Untersuchungen

B. WITTE: Instrumentelle Fehlereinflüsse hochpräziser Fluchtungsmesssysteme auf Laserbasi und Methoden zu deren Elimination,

B. MURNANE: The Use of the KERN Mekometer ME 3000 in the Melbourne and Metropolitan Board of Works,

P. GLASS: Neue geodätische Messgeräte, ihre Wirtschaftlichkeit und Anwendung bei Deformationsmessungen,

G. MÖBIUS: Zum Einsatz des EOT 2000 vom VEB Carl Zeiss Jena für geodätische Verschiebungsmessungen,

R. RULAND: Streckenmessungen mit dem Distometer,

A. PLANICKA: Deformationsmessungen an Talsperren mittels eines EDM Kern Me 3000,

S. PACHUTA: Elektronische Lasergeräte für Verschiebungsmessungen von Wasserbauten,

I. NAGY: Effekt of the Water Changes on the Movement of the Large Barrages,

A. ZUROWSKI: Geodätische Probleme bei der Ermittlung von Bohrplattformverschiebungen,



H. J. MECKENSTOCK — A. LAMBERTZ: Rechnerunterstützte Photogrammetrie Deformationsmessungen in der Baustoffprüfung,

F. KARSAY — B. GOSCHY: Stability Control of Large Panel Buildings Based on Measured Geometrical Imperfections,

W. MÖHLENBRINK: Deformationsmessungen an Bauwerken unter aerodynamischer Belastung,

G. LOMBARDINI: Contrô des mouvements des structures au moyen des techniques photogrammétriques,

S. SZANCER: Ausgewählte Probleme der Deformationsmessungen von RF-Stahlmasten mit geodätischen Methoden,

M. NEAMTU — G. TAMAIIOAGA: L'interprétation des résultats d'observations géodésiques des déformations des constructions en utilisant le champ vectoriel des déplacements,

L. MALINOV: Über die markenscheiderischen Methoden bei der Untersuchung der Deformationen und ihre Informationsinterpretation,

L. M. JASKIN — A. B. WASILJEV: Mathematische Bearbeitungsmethode der komplexen Beobachtungsergebnisse über Deformationen geodätischer Netze für technische Anlagen und technologische Polygone (russ.),

H. C. TSCHIRJATIEV — A. BOKOV — V. I. SCHAJACHMETOV: Verfahren in der Maschinenindustrie für die Beobachtung und Messung der Deformationen einzelnen Anlagen (russ.),

G. KOLOZSVÁRI: Bergmännische Bewegungsuntersuchungen und Deformationsmessungen im Rahmen der Forschungsarbeiten des Lehrstuhles für Geodäsie und Markscheidewesen an der Universität für Schwerindustrie,

W. KIELBASIEWICZ: System of Processing the Results of Deformation Measurements of Mining Areas,

B. DZEGNIUK — Z. NIEDOJADLO: Erfahrungen im Bruchabbau welche in Sicherheitspfeilern unter Industrieanlagen geführt wurden,

W. KIELBASIEWICZ — N. MALINOVSKI: Interpretation of Vertical Displacements Connected with Seismic Tremors in an Open Mine,

K. VELE: Kontrolle der Achsen der Drehroestoeffen  $5 \times 120$  M. im metallurgischen Kombinat »Kremikowtzi«,

B. BOKOR — G. ROZSA: Die Mass- und Formuntersuchung, Bewegungs- und Deformationsmessungen eines Riesenbehälters von der Gestalt eines stehenden Zylinders,

H. THIERBACH: Deformationsmessungen in Kraftwerken,

H. ROSENBAACH — W. STELLING: Deformationsmessungen an einer Herdofenanlage unter Einsatz von geodätischen und elektronischen Messverfahren,

J. GOCAL: Die Prüfung geometrischer Bedingungen der Arbeit von einigen Aggregaten in der Industrie.

Grupa B sadržala je sledeće referate:

F. SÁRKÖZY: Einige Planungsprobleme horizontaler Deformationsmessungsnetze,

M. SVEC: Genauigkeit der geodätischen Mikronetze mit gemessenen Richtungen und Strecken,

S. CACON — B. KONTNY: Beurteilung der Stabilität von Stützpunkten in geodätischen Kontroll-Raumnetzen,

H. B. PAPO — A. PERELMUTER: Deformations as reflected in the Kinematics of a Network of Points,

W. CASARY: Some Aspects Concerning the Datum of Geodetic Networks for Deformation Analyses,

H. WERNER: Beitrag zur Identifizierung von Festpunktbevegungen,

J. R. SMITH: A Survey Test Field for Educational Purposes,

A. MISEREZ — T. ENGEL: Présentation du projet d'école détection et utilisation des terrains instables »DUTI«,

M. ZAK: Physisches Modell der Deformationsmessungen,

B. DEJANOV: Anwendung der Raumtrigonometrie in der Trassierung der Hauptrohrleitungen,

Á. DETREKÓI: Über die Rolle der Zeit in der Planung ingenieurgeodätischer Deformationsmessungen,

E. BAUMANN: Trigonometrischen Nivellment für Ingenieurvermessungen,

S. A. VERES: Deformation Measurements by Aerial and Terrestrial Photogrammetry,

V. ASHKENAZI — A. H. DODSON — S. A. CRANE — J. A. LIDBURY: Setting-out and Deformation Measurements for a Nuclear Accelerator,

F. LÖFFLER: Höhenüberwachung eines Grossbeschleunigers,

M. KASPAR — J. POSPISIL: Einfluss der Atmosphäre auf die Messergebnisse der Deformationsmessungen mit Laser Alignment Verfahren,

P. SCHWINTZER: Zur Generalisierung von Deformationsvektoren mit gemischten Modellen,

W. M. WELSGH: Einige Erweiterungen der Deformationsermittlung in geodätischen Netzen durch Methoden der Strainanalyse,

M. K. SZACHERSKA — E. OZIEWICZ: Analysis of Deformations of a Slipway Using a Model of the Empirical Distribution,

I. ILINER: Multivariate Deformationsanalyse,

J. BOLJEN: Interpretation von Deformationen mit Hilfe der Kraft-Verschiebungsrelation,

J. BANDORF — L. GRÜNDIG: Dreidimensionale Ausgleichung und Deformationsanalyse zur Bauwerkskontrolle,

K. FIEDLER: Sur l'interprétation des resultats de mesure des barrages en exploitation,

A. CHRZANOWSKI: A Generalized Approach to the Deformation Analysis.

Domaćini Simpozijuma imali su u toku rada istovremeno organizovane dve stručne ekurzije: Posetu gradilišta metroa u Budimpešti i druga, poseta geodetskoj kosmičkoj observatoriji u PENC-u i inženjersko-geodetskim radovima u Donau-Zementwerke, koje je udaljeno oko 30 km od Budimpešte.



Na kraju rada u zaključcima Simpozijuma dato je sledeće:

1. Odluke Kongresa u Montre-u su da treba posvetiti više pažnje primeni nove tehnologije kod daljih ispitivanja u oblasti deformacionih merenja (Zajednička saradnja sa podkomisijom 5 ISP),
2. Da se povećaju radovi na istraživanju kompleksa fotogrametrijskih sistema u deformacionim merenjima. Da se prošire oblici internacionalnih zajedničkih radova u zavisnosti od kompleksa,
3. Neophodno potrebno je povećati ispitivanja uticaja atmosferskih činioca na precizna inženjerska merenja,
4. Potrebno je da se merne metode i modeli deformacionih istraživanja prošire u pravcu trodimenzionalnih mreža,
5. Za planiranje, izradu i interpretaciju deformacionih merenja treba pojačati istraživanja u pravcu funkcionalnih i stohastičkih udela u tok pomeranja i vršiti takve razrade u cilju njihovog razdvajanja i matematičkog opisivanja,
6. Smatra se svrsishodnim da se u deformacionoj analizi do sada primenjivane različite statističke metode obrade sve zajedno i o ovoj temi 1983. (ili 1985. godine) organizuje njihova dalja razrada,
7. Poželjno je da članovi organizacije FIG i učesnici ovog skupa daju u svojim časopisima iscrpne informacije o Simpozijumu,
8. Radna grupa za deformaciona merenja predlaže da se IV Internacionalni Simpozijum održi 1985. godine.

A. Begović

#### **STRUČNA IZLOŽBA PRECIZNIH OPTIČKIH INSTRUMENATA FIRME CARL ZEISS JENA IZ NDR**

Firma Carl Zeiss Jena u saradnji sa svojim zastupnikom BALKANIJOM i Savezom inženjera i tehničara Jugoslavije održala je od 10. do 14. maja 1982. g. stručnu izložbu preciznih optičkih instrumenata u zgradi inženjera i tehničara u Beogradu.

Saradnja firme Zeiss Jena iz NDR sa privredom Jugoslavije je mnogostrana. Rezultat saradnje sa našim udruženim preduzećem ISKRA iz Slovenije je jednodimenzionalni spektralni fotometar SPECOL 20/21 i četverokanalni emisijski plamenski fotometar sa mikroprocesorskim upravljanjem PHLAPO 4C koji su prikazani na izložbi. Fabrika stakla iz Paraćina prema licencnom ugovoru sa firmom Zeiss Jena i uz njenu pomoć treba da otpočne ove godine proizvodnju optičkog stakla. Prema dokumentaciji firme Zeiss Jena sarajevsko preduzeće ZRAK proizvodi prizme za kamere kombinata VEB PENTACON iz Drezdena.

Na ovoj stručnoj izložbi prvi put su prikazani našoj stručnoj javnosti tahimetar-automat RECOTA, multispektralni projektor MSP-4C, i oftalmološko radno mesto OAP 210.

Od geodetskih instrumenata su se mogli videti teodoliti serije B: teodolit sa skalom THEO 020 B, sa podatkom od 6", teodolit sa mikrometrom THEO 015 B, sa digitalnim pokazivanjem vrednosti i podatkom od 1", sekundi teodolit THEO 010 B visoke tačnosti sa digitalnim pokazivanjem krugova, kao i redukcionni tahimetar DAHLTA 010 B srednje tačnosti.

Poboljšanja i novine ovih instrumenata se sastoje u bogatijem priboru. Novo postojanje omogućava jednostavno i brzo centrisanje i horizontiranje instrumenata, viziranje na instrumentat za vreme rada na stanici na cilindričnu vizirnu marku (koja noću može biti osvetljena) iz svih pravaca, viziranje nadirnih i zenitnih



pravaca (vertikalna) postavljanjem na objektiv dodatne prizme koja lomi vizuru za  $90^\circ$ , merenje uglova odnosno viziranje sa najkraćom vizurom od 0,5 m dodavanjem na objektiv durbina instrumenata specijalnih sočiva. Izrađen je univerzalni uređaj za osvetljavanje koji se može koristiti na svim instrumentima i priboru; jačina osvetljenja se može regulisati pomoću svetlosne diode koja je ugrađena u uređaj. Terenska kutija za bateriju je tako urađena da se može koristiti za napajanje strujom uređaja za osvetljavanje vizirne značke (postavljene na instrument), vizirne marke, bazisne letve i autokolimacionog okulara. Kutije za instrument omogućavaju lako i sigurno transportovanje instrumenta.

Od nivelnanskih instrumenata bili su izloženi precizni nivelnanski instrument NI 002 sa kompenzatorom. Srednja pogreška je  $\pm 0,2$  mm do  $\pm 0,3$  mm na 1 km nivelanja iz dvostrukog nivelanja.

Radni domen klatna kompenzatora je  $\pm 10'$ . Horizontiranje se vrši automatski (sa tačnošću oko  $0,50''$ ) za manje od jedne sekunde.

Instrument se može usmeriti i na objekat koji leži bočno korišćenjem dodatne prizme. Elementi za obsluživanje instrumenta su tako postavljeni da se mogu koristiti i s jedne i s druge strane. U vidnom polju durbina istovremeno sa viziranom letvom vidi se okrugla libela i skala mikrometra.

Pored NI 002 firma ZEISS Jena nudi i NI 025 nivelnanski instrument za inženjersku geodeziju sa kompenzatorom i srednjom greškom nivelanja iz dvostrukog nivelmana od  $\pm 2,5$  mm na 1 km nivelanja.

Firma Zeiss Jena nudi elektrooptički tahimetar EOT 2000, laserske instrumente LF 1 i LFG 1, sekundni teodolit THEO 010 A, teodolit-tahimetar THEO 020 A, redukcionni tahimetar DAHLTA 010 A i elektronsku libelu sa digitalnim pokazivanjem i dr.

Na izložbi je vidno mesto dato multispektralnom projektoru MSP 4C, na kome se mogu najviše četiri pozitiva, negativa ili digitalno obrađenih crnobelih snimaka jednog multispektralnog kompleta kodirati u boji i mešati pomoću šest filtera (purpurnim, plavim, plavozelenim, zelenim, žutim i crvenim). Ovo omogućava mnogo različitih kombinacija za potrebe interpretacije, primene specifičnih sinteza koja koje ističu pojedine elemente objekta i daju najraznovrsnije informacije o njemu. Visoki kvalitet optike i precizne mehanike MSP 4C uz lako obsluživanje omogućavaju korišćenje u poljoprivredi, šumarstvu, melioracijama, geologiji, hidrologiji, okeanografiji, geografiji, tematskoj kartografiji, za potrebe zaštite čovekove okoline i pri naučnim istraživanjima u astronomiji, medicini itd. Visoke mogućnosti varijacija jačine osvetljenja i boja omogućuju vizuelnu interpretaciju multispektralnih fotografija, multispektralnih skenerskih snimaka i multitemporalnih snimaka snimljenih iz satelita, aviona i zemaljskih stanica pomoću crnobelih uvećanih snimaka, kolorsnimaka, pseudokolor snimaka i falškolor snimaka. Maksimalan format snimaka koji se mogu koristiti na MSP 4C je  $70 \text{ mm} \times 91 \text{ mm}$ . Ako je potrebno, razne kombinacije snimaka i boja mogu se snimiti ugrađenim fotoaparatom PENTACON koji je učvršćen na specijalnoj konzoli i može se po potrebi postaviti tako da se njime mogu snimati priređene slike na ekranu.

Pored ovih instrumenata firma ZEISS Jena izložila je astronomski instrument amaterski durbin 63/840 (usavršeni TELENTOR), a nude i školski i amaterski durbin dvostruki Astrograph 400/3000, mali planetarijum ZKP-2, planetarijum kosmičkih letova »SPACEMASTER« RFP-DP i teleskope sa ogledalom Retschy-Chrétien-Coudé 1-m i 2-m.

Firma ZEISS Jena nudila je i svoje fotogrametrijske instrumente. Nova aerofotogrametrijska kamera (proizvodnja 1982. g.) LMK sa formatom snimaka  $23 \times 23 \text{ cm}^2$  i fokusnom daljinom od 90 mm, 152 mm i 305 mm moći razlučivanja 39 L/mm, 50 L/mm i 55 L/mm, sa dužinom filma 120 m i 150 m. Poznate su već aerofotogrametrijske kamere MRB 30/2323, univerzalna kamera UMK 10/1318, UMK 20/1318 i UMK 30/1318, kao i elektronski aparat za kopiranje ELCOP B, instru-

menat za interpretaciju INTERPRETOSCOPI C, precizni instrumenat za kartiranje TOPOCART D, precizni stereokomparator STECOMETER G, elektronski registrator COORDIMETER G i naročito pogodnu kombinaciju za premer površinskih kopova modularni sistem restitucionog instrumenta za grafičku restituciju, fotografsku i digitalnu izradu karata u svim razmerama TECHNOCART D i TOPOCART D/ORTHOPHOT D-300, sa korekcijom poprečnog nagiba i uvećanjem od  $0,7 \times$  do  $5 \times$ .

Na izložbi su bili izloženi optičko-medicinski i specijalno oftalmološki instrumenti: oftalmološka radna mesta OAP 210 OAP 310 kao i nova generacija mikroskopa 250-CF.

Poznat je i automat firme ZEISS Jena Cartimat C 1218 koji se koristi u elektronicima za izradu ploča sa provodnicima, u optoelektronici, za projektovanje električnih kola i u kartografiji za kartiranje i iscrtavanje planova i karata.

Za merenje i kontrolu geometrijskih veličina uz povećanje produktivnosti i kvaliteta u svim industrijskim granama koriste se trokoordinatni merni instrumenti DKM 1-300 DP, dvokoordinatni merni instrumenti ZKM 02/250, univerzalni instrumenat za merenje dužina, Abbe-ov merač dužina, optička glava P 1 i merni mikroskop  $70 \times 50$ .

U mikroelektronici za izradu i kontrolu mikro i submikro struktura koriste se uređaji firme ZEISS Jena: univerzalni prost repetitor UER, uređaj za osvetljavanje elektronskim zrakom za mikrostrukturu ZRM 12 i instrumenat za kontrolu defekata na maskama DKG-160.

Za vreme održavanja izložbe firma ZEISS Jena organizovala je stručna predavanja stručnjaka iz fabrike i prakse i prikazala filmove o najnovijoj proizvodnji, uz pomoć osoblja BALKANIJE.

12. maja su održana predavanja i prikazani filmovi o proizvodnji optičkih preciznih instrumenata, nova generacija mikroskopa za primenu u medicini, biologiji i hemiji — Jena mikroskopi 250 CF, Specord M 40 — novi univerzalni UV-VIS dvozračni spektrofotometar sa mikroprocesorima, oftalmološko radno mesto OAP 210 i OAP 310 za očne lekare i optičare.

13. maja su održana predavanja i prikazani filmovi o multispektralnom projektoru MSP 4C — univerzalni instrumenat za izradu multispektralnih raznobojnih snimaka, tahimetar automat RECOTA, i instrumenti i uređaji ZEISS Jena za potrebe istraživanja, školstva, i popularizacije nauke u oblasti astronomije.

Posle svakog predavanja prisutni su mogli da postavljaju pitanja u vezi prikazanih instrumenata i o uslovima njihove nabavke. Specijalno o instrumentu RECOTA je izneo svoja iskustva i geodetski stručnjak firme ZEISS Jena koji ispituje instrumente u praktičnom radu na terenu i uočava prednosti i eventualne nedostatke ispitivanih instrumenata.

Sva predavanja su se mogla dobiti u prevodu kao materijal uz bogat izbor prospekata za celokupnu proizvodnju fabrike ZEISS Jena.

S. Mitić

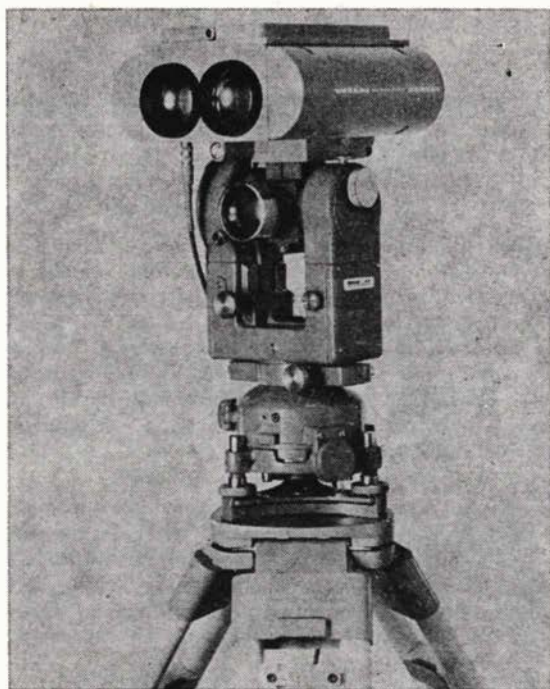
## NOVI ELEKTRONIČKI DALJINOMJER WILD DISTOMAT DI 20

Kao značajnu novinu na XVI Kongresu FIG-e, održanom 1981. godine u Montreaux-u (Švicarska), tvrtka WILD iz Heerbrugga, predočila je međunarodnoj geodetskoj javnosti novi infracrveni daljinomjer DISTOMAT DI-20.

Njime je tvrtka WILD obogatila porodicu distomata, kojih je danas u upotrebi oko 15 tisuća komada, novim posebno efikasnim modelom, koji kod dobrih vre-



menskih uvjeta i povoljnih okolnosti za mjerenje, mjeri udaljenosti do 14 kilometara.



Visoku točnost od  $\pm 5 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm/km}$  postizava Wild DI 20 pouzdanom stabilizacijom mjerne frekvencije u ukupno mogućem temperaturnom rasponu mjerenja. Mjerenje udaljenosti je potpuno automatizirano, uz uvažavanje svih atmosferskih korektura.

Uz standardni program mjerenja, koji već nakon šest sekundi pokazuje točnu udaljenost, postoji i posebni program »Tracking«, koji omogućuje mjerenje pomičnih ciljeva registracijom udaljenosti u intervalima od po jedne sekunde. DI 20 posjeduje još i poseban program za slučajeve, gdje se zahtijeva posebna točnost i davanje sredina vrijednosti, iz niza ponovljenih mjerenja.

Na preglednoj »komandnoj ploči« s galvanometrom i tipkama za unos podataka i naredbi DI 20 pokazuje sa podatkom na milimetar udaljenosti na čitaču s osam polja.

Pritiskom na dugme, zahvaljujući posebnom test programu, DI 20 u svakom trenutku daje podatak o naponu baterija, jačinu prihvatnog signala i postignute točnosti mjerenja. DI 20 se idealno uklapa na instrumente T1, T2 i T16. Čitanje kutova i duljina obavlja se jednokratnim viziranjem.

Instrument DI 20 podoban je za poligonizaciju i mjerenje pri praćenju slijezanja objekata te za snimanje terenskih detalja. Uz povoljne okolnosti mjerenja postižu se s jednom prizmom zadovoljavajuće točnosti i vizure do udaljenosti od 6 kilometara.

M. Božičnik