

Nihad Kapetanović *

AUTOMATSKA REGISTRACIJA (MEMORIRANJE) PODATAKA KOD GEODETSKIH INSTRUMENTATA **

1. UVODNA RAZMATRANJA

Serijska proizvodnja elektronskih daljinomjera za praktičnu upotrebu u geodeziji počela je ubrzo nakon završetka Drugog svjetskog rata. Od tadapa do danas razvoj stalno ide u smislu automatizacije s jedne i minijaturizacije s druge strane. Oboje je omogućilo neslućeni razvoj elektronike. Tako su različite radio-cijevi zamijenjene tranzistorima, a izvori oscilacija u vidu žarulja, živinih lampi, lampi pod pritiskom i sl. zamijenjeni poluprovodničkim diodama i laserima koji ujedno zahtijevaju i mnogo manji utrošak energije za napajanje. Tako se od glomaznih daljinomjera odvojenih od teodolita, kod kojih su se fazne razlike mjerile ručno, okretanjem dugmeta goniometra, u početku razvoja, došlo do minijturnih instrumenata za istovremeno mjerenje uglova i dužina (elektronskih tahimetara) sa digitalnim pokazivanjem podataka na ekranu instrumenta.

Nešto kasnije razvijeni su daljinomjeri sa ugrađenim računalima pomoću kojih se automatski obračunavaju neke popravke (propocionalne sa dužinom), dok je, recimo, računanje horizontalne dužine i visinske razlike moguće nakon unošenja ugla u računar instrumenta. Takav je npr. Wild-ov daljinomjer DI 4.

Pošto je postupak mjerenja i računanja bio uveliko automatiziran, nastupio je period automatizacije postupka vođenja zapisnika i prenosa mjerenih podataka u kompjuter (obično personalno računalo) na daljnju obradu.

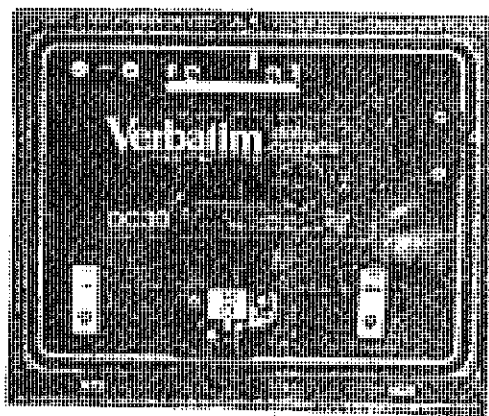
U tom razvoju do sada razlikujemo tri faze, koje ćemo ukratko objasniti.

2. REGISTRACIJA PODATAKA NA MAGNETNU TRAKU

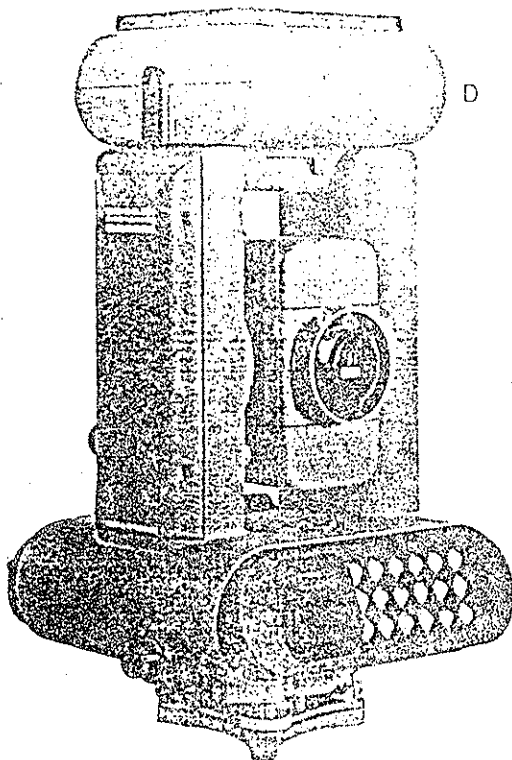
Registracija podataka mjerenja može se izvršiti na magnetnu traku, sličnu onoj koja se koristi u magnetofonima (sl.1.). Takve trake se stavljaju u poseban dodatak instrumentu (D na sl.2. i 3.). Slika 2. prikazuje Wild-pv elektronski tahimetar pod nazivom Tachymat koji koristi takvu traku. Nakon mjerenja podaci sa trake mogu se čitati pomoću posebnog čitača (sl.3.) ili priključiti na personalno računalo u cilju automatske obrade podataka. Po želji, pojedini podaci mjerenja mogu se na terenu očitati sa ekrana (ima ih dva) daljinomjera.

* Prof.dr Nihad Kapetanović, Građevinski fakultet Sarajevo

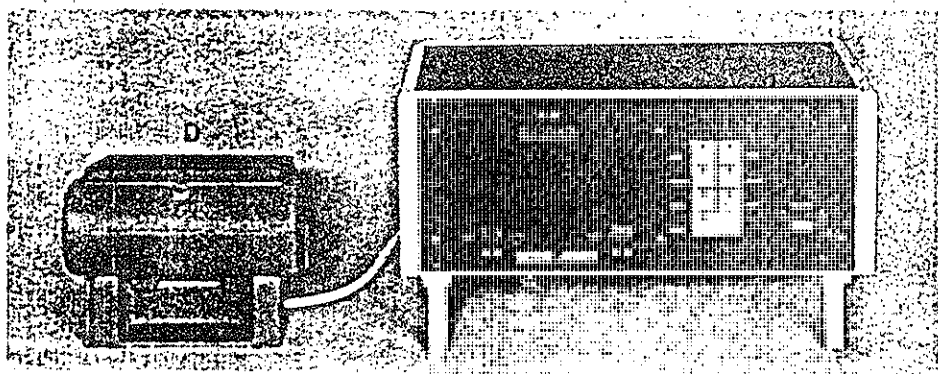
** Ovaj rad potpomognut je od strane Plana za podršku istraživanja (Research Support Scheme) Centralnoevropskog univerziteta.



sl. 1.



sl. 2.



sl. 3.

3. TERMINALI ZA AUTOMATSKU REGISTRACIJU

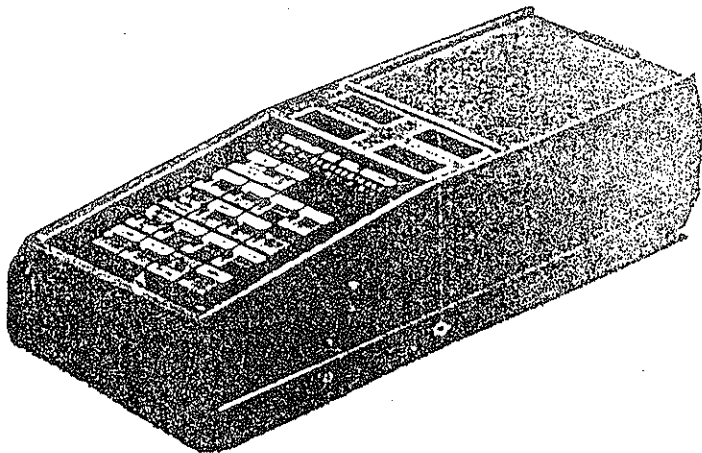
Savršeniji način registracije ostvaren je pomoću posebnih terminala, koji se mogu priključiti na daljinomjer odnosno tahimetar.

Na sl.4. prikazan je Wild-ov GRE 3 - Terminal za registraciju podataka kapaciteta 128 kB, na kojem se može registrirati oko 1000 blokova bez brisanja. Ako se to uporedi sa klasičnim zapisnikom, može se upisati oko 160 stranica, a da se ne briše memorija.

Upis mjerenih podataka u GRE 3 može biti automatski ako se mjeri instrumentima sa automatskom registracijom a ako se mjeri klasičnim metodama podaci mjerenja unose se manuelno pomoću njegove tastature.

Upisani željeni podaci mogu se kasnije tražiti, mijenjati ili brisati, a mogu se dodavati i novi. Podacimjerenja registrirani u GRE 3 - Terminalu mogu se presnimiti na kasetu i na taj način prenijeti u kompjuter na daljnju obradu.

Ista tvornica proizvodi i Terminal pod nazivom GRE 4.

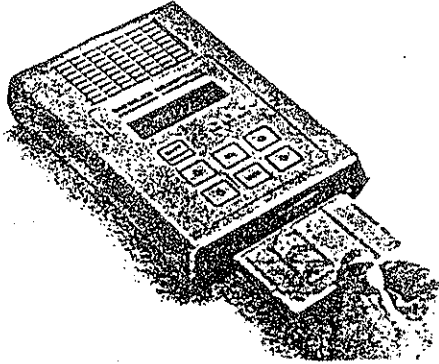


sl. 4.

4. AUTOMATSKA REGISTRACIJA POMOĆU REC-MODULA

Još savršeniji način registracije podataka ostvaren je pomoću REC-modula (RECORD MODUL). Na sl.5. prikazan je (u ruci) Wild-ov GRM 10 REC-modul. To je memorijski čip RAM memorije na koji se pri mjerenju automatski upisuju podaci mjerenja u datoteku odabranog formata (strukture). Taj minijaturni nosač informacije težak je svega 70 grama, dok je npr GRE 3-Terminal sa internim akumulatorom težak 900 grama. I dok GRE 3-Terminal treba prikačiti na stativ instrumenta i za isti vezati posebnim kablom, dotle se ovaj modul memorijske veličine 65 kB ulaže u predvidjeno kućište na samom

instrumentu. Dodir sa mjernim sistemom se ostvaruje automatski, bez ikakvog dodatnog povezivanja sa mjernim sistemom instrumenta (elektronskog teodolita ili tahimetra, odnosno digitalnog nivelira). Usljed promjene standardne RAM memorije, modul registrirane podatke pamti i nakon prekida veze sa mjernim sistemom, što znači i nakon vadjenja modula iz kućišta na instrumentu.



sl. 5

Veza između REC-modula i personalnog računala odnosno perifernog aparata (štampača, modema i sl.) ostvaruje se pomoću uređaja (čitača) GIF 10 /sl.5/. Pomoću tog uređaja mogu se memorirati podaci preneti u personalno računalo, direktno na štampač ili na drugi REC-modul. Prenos se može ostvariti i na terenu, pošto se, osim standardnog, može koristiti i napajanje pomoću 9-voltne baterije. Uređaj GIF 10 ima i odgovarajuću tastaturu /sl.5/ pomoću koje se može izvršiti pregled, brisanje ili izmjena podataka registriranih u REC-modulu.

REC-modul se uspješno primjenjuje i kod nivelira. Tako ga npr. ima digitalni nivelir WILD NA 2000, koji koristi posebno kodiranu letvu. Dovoljno je izvršiti viziranje i izoštravanje, te pritisnuti odgovarajuće dugme da bi se čitanje srednjeg konca i dužine automatski registrirali na REC-modulu.

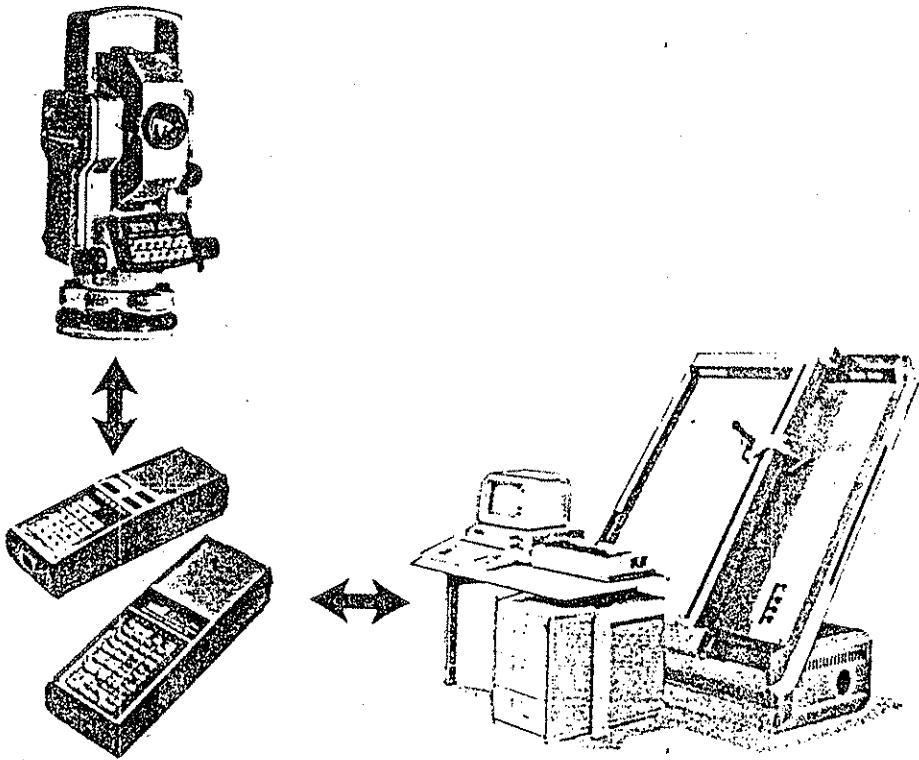
Način korištenja podataka registriranih na REC-modulu isti je kao kod elektronskih tahimetara.

5. MJERNE (TOTALNE) STANICE

Zahvaljujući razvoju elektronike, omogućeno je i stvaranje složenijih sistema, tzv. mjernih ili totalnih stanica.

Mjerna stanica sastoji se od elektronskog tahimetra sa nosačem informacija i personalnog računala sa perifernim aparatima. Elektronski tahimetar mora imati potpuno automatski tok mjerenja, pri čemu se potrebni podaci mogu uvijek dobiti na više ekrana. Kao što sl.6. simbolično pokazuje, veza između tahimetra i računala je obostrana, tj. mjerene podatke je moguće transportirati u personalno računalo, kao i na periferni aparate za štampanje i crtanje (graviranje) i obratno, moguće je iz računala upravljati tahimetrom.

Takvi mjerni sistemi (stanice) mogu se organizirati direktno na terenu, pa podatke mjerenja i finalni proizvod (npr. geodetski plan) dobiti odmah nakon završenog mjerenja. S druge strane, kada proces teče u obrnutom smislu, moguće je projekat prenijeti na teren, tj. izvršiti obilježavanje npr. građevinskih objekata.



sl. 6.

6. NAPOMENE

Čitalac iz navedenog pregleda razabire da se, naročito u zadnje vrijeme, zahvaljujući neslućenom razvoju elektronike, događaju vrlo bitne i brze promjene u razvoju geodetskog instrumentarija, prateće opreme i računarske podrške.

S tim u vezi treba ukazati na neke stvari:

1. Prilikom nabavke geodetske opreme treba biti upoznat sa najnovijim dostignućima u proizvodnji, što znači da stalno treba pratiti razvoj, a to je u našoj zemlji još uvijek izuzetno teško. Iako se trudio, autor nije siguran da je uspio prikazati najnovija dostignuća, zbog primanja sa velikim zakašnjenjem potrebne literature, a naročito časopisa i prospekata proizvođača geodetske opreme.

2. Može se steći pogrešan utisak da elektronski mjerni instrumenti rade bespogrešno. Čini nam se da je dovoljan pritisak na ispravno dugme, a sve ostalo odvija se automatski.

Medjutim, zbog starenja materijala od kojih je instrument napravljen dolazi do promjena parametara ("konstanti"), tako da možemo govoriti o konstantama samo u određenom vremenskom periodu. To ukazuje na potrebu čestih i vrlo tačnih ispitivanja i kalibracije savremenih elektronskih instrumenata.

S tim u vezi, u našoj državi, kao jedan od prioritetnih zadataka, nameće se izgradnja komparatora-baze za kalibraciju elektronskih daljinomjera.

3. Opasnost nepravilne primjene novih mjernih instrumenata leži u tome da budemo prebrzi u primjeni novih tehnologija, a pri tome ispustimo iz vida ekonomičnost i svrsishodnost.

LITERATURA

1. Benčić D.: Geodetski instrumenti, Zagreb, 1990.
2. Benčić D.; Lasić, Z.: Automatizacija geodetskih instrumenata (problemi i mogućnosti), "Geodetski list" Zagreb 4-6/1987.
3. Ivković M.: Wild GRE 3 - terminal za registraciju podataka "Geodetski list" Zagreb 1-3/1986.
4. Kapetanović N.; Selesković F.: Geodezija za studente gradjevine, šumarstva i arhitekture (u pripremi).
5. Mrkić R.: Geodetska metrologija, Beograd 1991.
6. Nevistić V.: Instrumenti "Geodimeter". "Geodetski list" Zagreb 3/1993.
7. Prospekti tvornica Kern, Koncerna Leica, Wild, Zeiss i dr.
8. Rožić, N.: Automatska registracija i prijenos podataka mjerenja s pomoću REC-modula i uređaja GIF 10. "Geodetski list" Zagreb 2/1992.
9. Solarić, N.; Benčić, D.; Nogić, Č.: Nova generacija nivelira s automatskim očitavanjem i registracijom letve i duljina Wild NA 2000. "Geodetski list" Zagreb 10-12/1990.