

Eldin Donlagić *
Esad Vrce **

UDK 528.53: 681.3.06: 528.486
Stručni rad

NOVE TEHNOLOGIJE U GEODEZIJI - PRIMJENE U CESTOGRADNJI

Uvod

Nove tehnologije razvijene tokom posljednjih desetljeća imale su revolucionaran uticaj na geodetsku struku. Dosada uspješno korištene klasične metode prikupljanja i obrade podataka, interesantnih sa aspekta geodezije, lagano se potiskuju praveći sve više mjesta novim rješenjima koncipiranim na primjeni visoko sofisticiranih hardverskih i softverskih rješenja. Nove tehnologije, pored racionalnosti i veće fleksibilnosti u radu, pružaju neslućene mogućnosti.

Koordinate geodetskih tačaka koje čine geodetsku osnovu jednog područja danas ćemo efikasno odrediti primjenom globalnog pozicionog sistema (GPS), tahimetrijsko snimanje obavićemo tzv. totalnim stanicama, oskultacije i druga uglovna mjerenja u inžinjerstvu obavićemo sa odgovarajućim elektronskim teodolitima, nivelati možemo elektronskim nivelirima, a za obradu podataka i stvaranje baza podataka stoji nam na raspolaganju veliki izbor softvera.

Navešćemo samo neke prednosti pomenutih tehnologija.

1. Primjena global pozicionih sistema:

- nevažan je geometrijski oblik mreže u odnosu na tačnost;
- nepotrebno međusobno optičko dogledanje tačaka;
- nepotrebno signalisanje;
- mjerenje moguće noću i skoro u svim uslovima.

2. Primjena totalnih stanica, te drugih elektronskih instrumenata:

- proces mjerenja radi automatske registracije podataka;
- isključene greške čitanja i zapisivanja podataka mjerenja;
- pri obradi podataka nema ručnog unosa, pa ni grešaka koje tom prilikom nastaju;
- mogućnost pohrane koordinata u memoriju instrumenta direktno iz računara;
- realizacija različitih geodetskih zadataka primjenom softvera pohranjenih u memoriju instrumenta.

Operativni poligon

Osnovni koncept geodetskih radova duž neke saobraćajnice počiva na uspostavljanju osnovnog operativnog poligona neophodnog za inžinjerstvo-tehničke radove, počev od faze projektovanja, realizacije projekta, kao i u procesu održavanja tokom eksploatacije saobraćajnice

* Spec.sci. Eldin Donlagić, Građevinski fakultet Sarajevo

** Asis. Esad Vrce, dipl.inž.geod., Građevinski fakultet Sarajevo

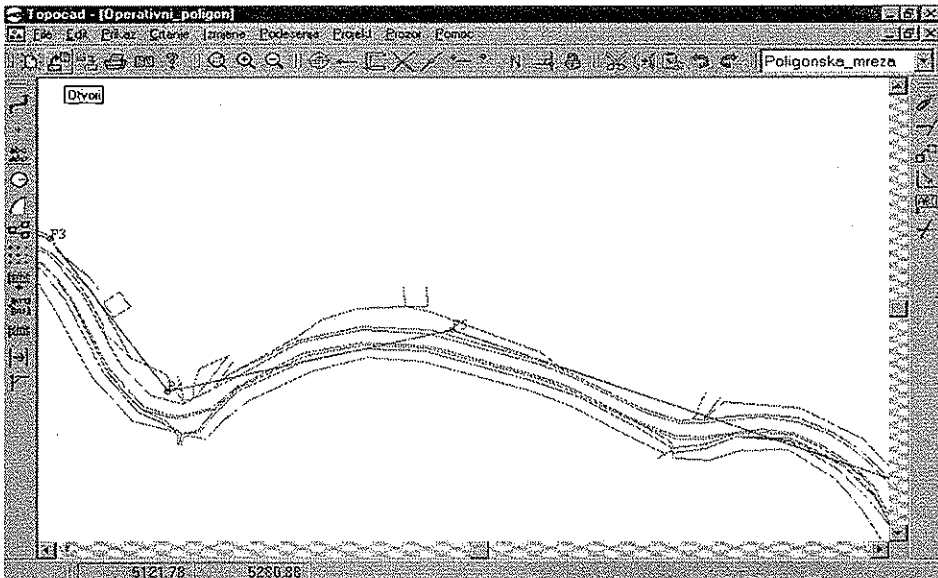
Operativni poligon obično se oslanja na tačke triangulacione mreže na svom početku i kraju, a u slučaju dužih dionica uključuju se i kontrolne tačke duž saobraćajnice. Često korištenu praksu razvijanja ovog poligona u lokalnom koordinatnom sistemu, naročito kod dužih dionica treba izbjegavati, izuzev kada se za te potrebe razvija posebna mikrotriangulaciona mreža.

Način realizacije operativnog poligona geodetskim stručnjacima dobro je poznat. Duž trase treba otkriti postojeće tačke geodetske osnove, te izvršiti stabilizaciju tačaka poligona vodeći računa o uslovima međusobnog dogledanja i izboru lokacija na kojima tačke neće biti uništene tokom građevinskih radova.

Određivanje koordinata i kota tačaka poligona može se vršiti primjenom GPS sistema (Global Positioning System), totalnim stanicama ili klasičnim teodolitima sa elektronskim daljinomjerima. Zavisno od terenskih uslova i opreme kojom raspoložemo opredijelićemo se i za metodu koju ćemo koristiti tokom uspostave poligona. Jedno dobro rješenje postiže se kombinacijom neke od metoda GPS -a, npr. Fast Static Method sa metodama klasične geodezije. Pri tome se možemo opredijeliti da primjenom GPS-a odredimo sve tačke poligona ili samo kontrolne tačke koje obično uspostavljamo duž trase na svaka dva kilometra. Nakon uspostave operativnog poligona, u nastavku radova, svrsishodna je primjena totalnih stanica.

Geodetski radovi na dionici puta Sarajevo - Goražde

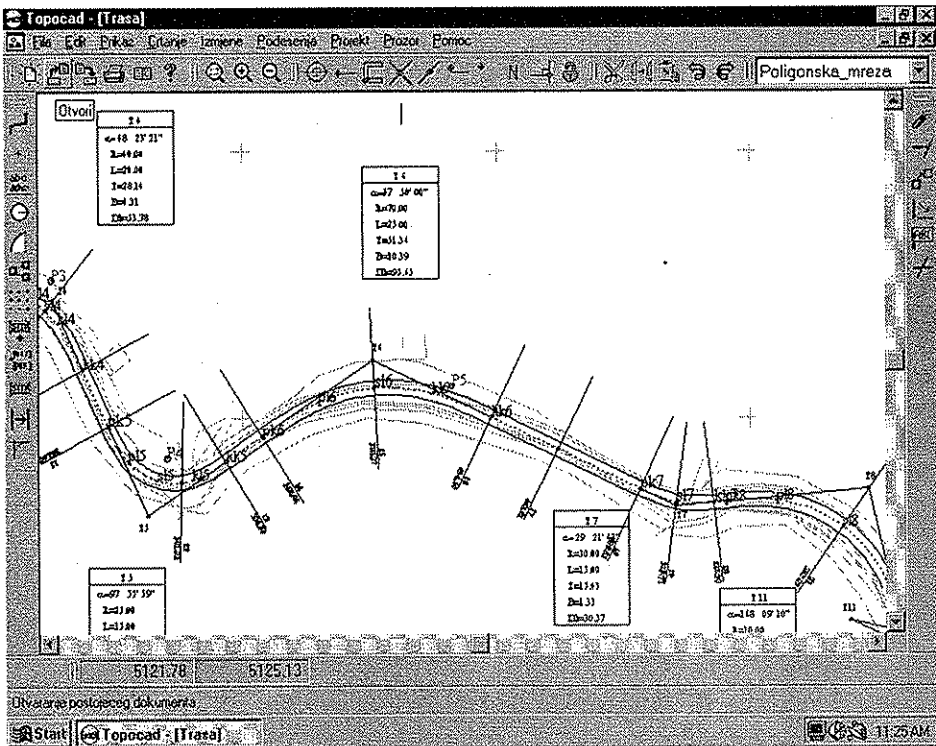
Na dionici Ustikolina - Jabuka u dužini cca 5.5 km izvedeni su geodetski radovi radi snimanja i dobijanja geodetskih podloga za projektovanje saobraćajnice. Nakon uspostave operativnog poligona (slika 1) izvršeno je snimanje odgovarajućeg pojasa zemljišta korištenjem totalnih stanica. Podaci snimanja, nakon transfera u računar, obra-



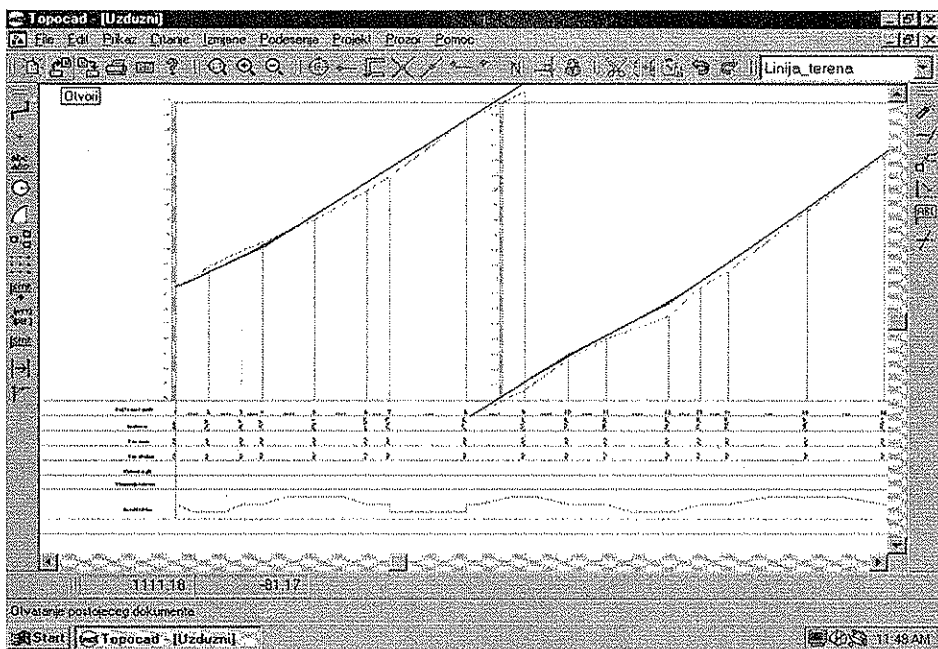
Slika 1. Prikaz dijela operativnog poligona

deni su programskim paketom Topocad - verzija 2.03, te tako dobijena geodetska osnova kao podloga za polaganje trase buduće saobraćajnice (sl. 2). Istim softverom, pored geodetke situacije, izrađen je i kompletan projekat saobraćajnice. Budući da nismo raspolagali softverskim modulom za saobraćajnice, problem smo prevazišli kombinacijom vlastitih softverskih rješenja sa korištenim Topocad paketom.

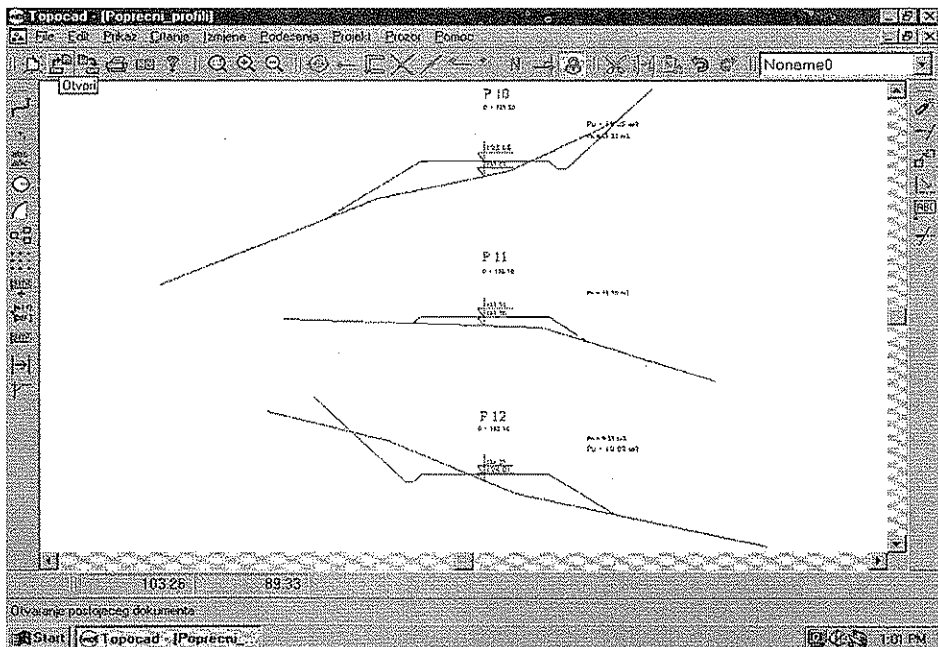
Na opisani način dobili smo sve elemente novoprojektovane trase smještene u odgovarajućim grafičkim i koordinatnim fajlovima. Transferom koordinata elementarnih tačaka iz PC-a u totalne stanice, zajedno sa koordinatama tačaka operativnog poligona, te korištenjem programa za iskolčenje kompletna trasa projektovane dionice puta prenesena je na teren.



Slika 2. Faza polaganja trase sa karakterističnim tačkama i profilima



Slika 3. Dio podužnog profila



Slika 4. Poprečni profili

Zaključak

Nova instrumentalna i softverska rješenja svakodnevno sve više i više nalaze svoju primjenu u raznim segmentima geodetske djelatnosti. Totalne stanice pored komfora koji pružaju operatoru tokom rada na terenu, rasterećuju ga cijelog niza, do sada neizbježnih, često dosadnih, primisli o greškama, počev od grešaka koincidiranja, čitanja limbova, zapisivanja i sl. Također, njihovom upotrebom postiže se veća efikasnost, pa geodetskom stručnjaku ostaje više vremena za neke druge aktivnosti.

Nažalost, mnogi koji se bave geodetskom djelatnošću (i geodeti i negeodeti, posebno kada je u pitanju primijenjena geodezija) iskoristili su situaciju da veću efikasnost, nastalu kao posljedica primjene novih tehnologija, iskoriste za snižavanje cijena geodetskih radova. Smatramo da će takva poslovna politika imati negativan materijalni odraz na kompletnu struku, a kao adute navešćemo samo dva razloga u korist ove tvrdnje:

1. Primjena novih tehnologija iziskuje mnogo više edukacije od dosadašnjih zato što se iz dana u dan pojavljuju novija rješenja i
2. Cijena opreme potrebne za obavljanje geodetske djelatnosti mnogostruko je veća od dosada korištene, a poznato je da je radni vijek elektronskih instrumenata kratak, zahtijeva permanentno održavanje, a da ne govorimo o tehnološkom vijeku (prema nekim procjenama iznosi 2-3 godine).

Ma koliko nove tehnologije bile u prednosti nad dosada primjenjivanim neophodno je istaći da njihovo korištenje, u slučaju nedovoljne obučenosti, kriju mnoge zamke, zato oprez !

Sažetak

U radu se govori o primjeni novih tehnologija kod geodetskih radova na projektovanju puteva. Kao primjer obrađena je dionica putne komunikacije Ustikolina-Jabuka dužine cca 5.5 km. Prikazuje se postupak geodetskog snimanja putnog pojasa, izrade geodetske situacije, polaganje trase, podužni i poprečni profili, te prenos projekta na teren.

Abstract

In this papers the application of the technology in the route survey designing is discussed. As an example the road Ustikolina – Jabuka, in length of about 5.5 km is shown. The procedure of the route-surveying mapping, project drawing, the cross and longitudinal sections and staking out are explained.