

DRŽAVNI GEODETSKI SISTEM V VLOGI TEMELJNEGA GEOINFORMACIJSKEGA SERVISA

mag. Dalibor Radovan *

Izveček

Opisana je zgodovinska vloga zemljemerstva v primerjavi s sodobno geodezijo kot delom geomatike. Podan je splošni opis slovenskega osnovnega geodetskega sistema. Navedeni so pomembnejši sklopi projektov v izvajanju. Poseben poudarek je na razvoju omrežja permanentnih postaj GPS in na prehodu na nov slovenski državni koordinatni sistem z opisom posledic za uporabnike. Osnovni geodetski sistem s tem postaja temeljni visokotehnoški geoinformacijski servis.

KLJUČNE BESEDE:
geodezija, geomatika, osnovni geodetski sistem, državni koordinatni sistem, permanentne postaje GPS

Abstract

State geodetic system in the role of fundamental geoinformation service

The historical view of land surveying versus modern role of geodesy as a part of geomatics is shown. General description of the Slovenian basic geodetic system is given. The most important projects in progress are indicated. Special emphasis is on the development of GPS permanent stations network and on the transition to a new state coordinate system. The consequences for non-geodetic users are significant and important. Basic geodetic system is taking over a fundamental high-tech geoinformation service.

KEYWORDS:
geodesy, geomatics, basic geodetic system, state coordinate system, permanent GPS stations

1. UVOD - ZEMLJEMERSTVO, GEODEZIJA ALI GEOINFORMATIKA?

Zemljemerstvo, kar je po Slovarju slovenskega knjižnega jezika knjižni izraz za *geodezijo*, je ena najstarejših ved v zgodovini človeštva. Geodezija je bila v preteklosti interpretirana predvsem kot veda o merjenju in ugotavljanju oblike Zemlje. Kmalu se ji je pridružila kartografija kot veda o prikazovanju površine Zemlje na dvodimenzionalni sliki, največkrat na papirju. Karta je bila do nedavnega mednarodno definirana kot fizični oz. otipljivi produkt. V 20. stol. se je geodeziji pridružila še fotogrametrija kot veda o merjenju objektov (Zemlje) s pomočjo fotografskih posnetkov.

* Geodetski inštitut Slovenije, Ljubljana



V dobi informatike, interneta in virtualnih svetov so geodezija, kartografija in fotogrametrija dobile nov pomen:

- **geodezija** je postala temelj pozicioniranja za vse vede in znanosti, ki potrebujejo položaj kjerkoli v prostoru,
- kartografija je v povezavi z geografskimi informacijskimi sistemi postala sredstvo za vizualizacijo tako na otipljivih kot neotipljivih, tj. virtualnih medijih,
- fotogrametrija je v povezavi s fotointerpretacijo in daljinskim zaznavanjem sredstvo za masovno pridobivanje informacij o prostoru.

Geodezija v širšem smislu (skupaj s kartografijo in fotogrametrijo) zato močno presega okvire, ki jih je imela v preteklosti, saj je postala:

- eden od temeljev nove integrirane znanosti, ki ji rečemo **geomatika** oz. **geoinformatika**,
- osnova za določanje položaja, navigacijo, orientacijo, evidentiranje stanja in prikazovanje raznih objektov ter pojavov v prostoru,
- sredstvo za masovno pridobivanje, obdelavo in posredovanje prostorsko opredeljenih informacij vsem drugim vedam, ki to potrebujejo.

Geodezija se je iz merjenja lokalnega okolja spremenila v (globaliziran) (geo)informacijski servis, ki trži informacije, potrebne gospodarstvu, državni upravi, vojski, posameznim strokam, pa tudi popolnim laikom. Skladno s tem je potrebna njena redefinicija in reafirmacija v sodobni družbi.

2. OSNOVNI GEODETSKI SISTEM

Sodoben osnovni geodetski sistem (OGS), še posebej pa koordinatni sistem kot njegov ključni produkt, je temelj geodetske izmere, zemljiškega katastra, kartografije in evidentiranja nepremičnin. V geografskih informacijskih sistemih predstavlja matematično osnovo za zajem geokodiranih podatkov, njihovo distribucijo, analizo in vizualizacijo.

Osnovni geodetski sistem v Sloveniji vodi Geodetska uprava Republike Slovenije (GU RS). V ta resor lahko štejemo tudi državno mejo, tako da lahko praktično rečemo, da je OGS tisti del geodezije, ki je nacionalno pomemben in zato tudi financiran neposredno iz državnega proračuna. Kadrovsko to trenutno v državni upravi pomeni približno 20 zaposlenih na glavnem uradu in območnih geodetskih upravah.

Jesen leta 2000 se je v program geodetskih del in s tem v OGS vključil tudi v javni zavod preoblikovani Geodetski inštitut Slovenije (GI), bivši Inštitut za

geodezijo in fotogrametrijo. Njegova vloga v OGS je predvsem koordinativna, saj do sedaj tega področja ni pokrival. Na razvojnem delu se zato povezuje z Oddelkom za geodezijo Fakultete za gradbeništvo in geodezijo (FGG), stimuliral pa je tudi ustanovitev Komisije za osnovni geodetski sistem pri GU RS.

Vloga komisije je posvetovalna in svetovalna. Sestavljena je iz predstavnikov uprave, inštituta, fakultete in privatnega sektorja. V manj kot enem letu je imela devet sestankov, na katerih je upravi svetovala glede strategije OGS, prioritetenih projektov, proračuna za OGS in mednarodnih stikov. Posledica je program strateških del z evidenco več kot 30 potencialnih projektov, od katerih so najnujnejši že vključeni v program geodetskih del za leta 2001, 2002 in 2003.

Vsebinsko slovenski OGS danes obsega državni koordinatni sistem s horizontalno, nivelmansko in gravimetrično mrežo, geodinamične mreže, bazo geodetskih točk in že omenjeno državno mejo. Državni koordinatni sistem in s tem tudi horizontalna mreža še vedno slonita na referenčnem Besslovem elipsoidu z orientacijo na Hermannskogel, nivelman pa na tržaškem datumu. Globalizacija poslovanja, prometa in komuniciranja, evropeizacija Slovenije, vključevanje v Nato in sodelovanje Slovenije z EUREF na področju geodezije nedvomno vodijo k privzemu enotnega svetovnega oz. evropskega koordinatnega sistema.



3. STRATEŠKI CILJI IN PROJEKTI

Prehod na nov, kakovostnejši koordinatni sistem je prva dolgoročna naloga slovenske geodezije. Matematično gledano je to le transformacija koordinat, praktično pa gre za zapleten sistemski korak, ki ga mora spremljati ustrezna zakonodaja, logistika in tehnologija, predvsem pa digitalni geokodirani podatki. Pomislimo le na stotine državnih topografskih kart in nekaj milijonov parcel digitalnega katastra, ki jim bo potrebno spremeniti koordinate. Sprememba koordinatnega sistema pa bo pomembno vplivala tudi na vse druge stroke, ki potrebujejo lokacijo svojih objektov in pojavov.

Prav zaradi navedenega je bila ena prvih nalog inštituta in komisije koordinacija izdelave preliminarne strategije OGS, v kateri so opredeljeni tudi prioritetni projekti:

Zasnova novega državnega koordinatnega sistema. Triletna aplikativna raziskovalna naloga s tem naslovom je bila prijavljena in sprejeta pri Ministrstvu za kmetištvo, gozdarstvo in prehrano. FGG kot izvajalec pri tem sodeluje z GI, ki je soizvajalec in sofinancer hkrati.

Koordinacija strategije OGS. Projekt je namenjen stalnemu spremljanju področja kot celote in omogoča delo Komisije za OGS. Podpisan bo letos, nadaljeval pa se bo tudi v naslednjih dveh letih.

Omrežje permanentnih postaj GPS. Sklop projektov, ki bo imel dolgoročen vpliv na koordinatni sistem, celotno geodezijo, geografske informacijske sisteme in navigacijo v Sloveniji. Opisan je v naslednjem poglavju.

Preračun koordinat kampanj EUREF v sistem ETRS 89. Koordinate vseh kampanj na državnem ozemlju je potrebno kombinirano preračunati v enotnem sistemu. Skupaj z omrežjem permanentnih postaj bodo te geodetske točke predvidoma temelj novega koordinatnega sistema. Ponujene bodo v uradno potrditev pri EUREF. Projekt je tik pred podpisom.

Prenova in izdelava novih predpisov za področje OGS. S stališča operative prav gotovo najpomembnejša naloga, ki bo morala opredeliti postopke vsakdanjih meritev, še posebej z GPS. Prvi korak je bil že narejen (Stopar et al., 1999).

Redna operativna dela na triangulacijski mreži in nivelmanu. Permanantna naloga oz. sklop projektov, pri katerih bo v čim večji meri aktiviran kadrovski potencial GU RS.

Dela na državni meji. Redna vzdrževalna dela na mejah z Italijo, Avstrijo in Madžarsko. Po ratifikaciji sporazuma o državni meji s Hrvaško bo sledil obsežen večletni projekt izmere in označitve te meje.

Vzdrževanje baze geodetskih točk. Redno posodabljanje baze osnovnih geodetskih točk in državne meje.

Sodelovanje z mednarodnimi organizacijami. Za Slovenijo so zaradi prehoda na nov koordinatni sistem in zaradi spremljanja novih tehnologij zelo pomembni redni stiki z EUREF, IAG, FIG in drugimi organizacijami (Stopar et al., 2001).

Izobraževanje na področju novih tehnologij. Odprte možnosti za dopolnilno izobraževanje so mogoče preko GU RS, Inženirske zbornice Slovenije (IZS et al., 2001) ali Izobraževalnega središča za geomatiko (ISG), ki deluje pri GI (Radovan et al., 2000). Nekateri programi so že v intenzivni pripravi.

4. OMREŽJE PERMANENTNIH POSTAJ GPS

V jeseni 2000 je GI s strani GU RS prevzel v koordinacijo prvi projekt iz programa geodetskih del s področja OGS: izdelavo tenderja in ustrezne razpisne dokumentacije za postavitev prve državne permanentne GPS. Prvi postaji naj bi v letih 2002 in 2003 sledile še štiri postaje s predvidenimi makrolokacijami v Ljubljani, Mariboru, Kopru, Črnomlju in Bovcu. Značaj državnega omrežja bo predvsem geodetski: podpora prehodu na nov koordinatni sistem in vključitev točk v evropsko omrežje EPN-EUREF (gl. domačo stran EUREF), seveda pa bo služilo tudi uporabnikom pri vsakodnevnih meritvah. Omrežje petih postaj naj bi se kasneje še zgostilo z dodatnimi postajami za popolno pokritje cele države.

Predhodna dela na prvi permanentni postaji, ki naj bi se postavila na Toškem Čelu nad Ljubljano so se sicer začela že prej (Mišković, 1999), vendar so se zaradi različnih tehničnih težav in smrti vodje projekta ustavila. Izdelani elaborat je bil uporabljen kot odlična iztočnica za nadaljnje delo.

Že kmalu po začetku projekta se je izkazalo, da prve postaje ni mogoče postaviti brez ustrezne strategije postavitve celotnega omrežja. GI je zaradi tega k sodelovanju povabil tudi strokovnjake FGG (prof.dr. Bojana Stoparja) in podjetja 2B d.o.o. (g. Andreja Bilca), projektna ekipa pa je vseskozi sodelovala tudi s Komisijo za OGS, ki je najprej neformalno, potem pa tudi uradno začela delovati prav na pobudo projektne skupine. Rezultat polletnega dela projektne skupine je elaborat preliminarne zasnove omrežja permanentnih postaj GPS (Berk et al., 2001a) in tehnični del razpisne dokumentacije za postavitev prve postaje (Berk et al., 2001b). Z razpisno dokumentacijo je bil septembra 2001 uspešno opravljen razpis. Hkrati s financiranjem GU RS začnjata teči tudi projekta za organizacijo stalne službe za GPS, ki bo nadzirala delovanje bodočega omrežja in za nadaljevanje delovanja Komisije za OGS, ki bo ob koordinaciji GI in nadzoru GU RS namenjen nadaljnjemu razvoju strategije OGS.

5. ZAKLJUČEK - GEODEZIJA KOT GEOINFORMACIJSKI SERVIS

Geodezija je postala informacijska znanost, ki uporablja dosežke visoke tehnologije, hkrati pa je del nje postal dostopen tudi laikom (npr. navigacija z GPS, namizna kartografija). Strateško se je zato prisiljena prilagajati in usmerjati v:

- zagotavljanje modernega koordinatnega sistema kot podstati geokodiranih informacij,



- pridobivanje geokodiranih informacij z različnimi tehnologijami v realnem času oz. z minimalnimi časovnimi zamiki,
- posredovanje teh informacij uporabnikom drugih strok (geoinformacijski servis),
- multimedijško vizualizacijo objektov in pojavov v dveh, treh ali štirih dimenzijah,
- navigacijo in orientacijo ljudi ter objektov v prostoru,
- podporo vrednotenju in odločanju na osnovi geokodiranih informacij (geografski in zemljiški informacijski sistemi, nepremičnine, sodobni kataster).

Osnovni geodetski sistem pa s sodobnim koordinatnim sistemom in z distribucijo podatkov omrežja permanentnih postaj GPS uporabnikom zagotavlja storitev, ki v temeljih spreminja klasično pojmovanje stroke, saj omogoča:

- uporabo sodobne satelitske tehnologije vsakemu geoinformatiku,
- navigacijo na enotnem, svetovnem zemeljskem elipsoidu,
- revolucionarne izboljšave na področju varnosti v kopenskem, zračnem in morskem prometu,
- zajem negeneraliziranih, primarnih digitalnih podatkov v kartografiji, geografskih in zemljiških informacijskih sistemih,
- registracijo lokacije vsakemu državljanu, ki ima ročni sprejemnik GPS ali celo ustrezno opremljen mobilni telefon (če tega na manj natančnem nivoju ne zagotavlja že operater mobilne telefonije s svojim omrežjem!).

V sodobni družbi je 80 % vseh informacij geokodiranih. Geodezija oz. geodetska služba s svojim osnovnim geodetskim sistemom, pa tudi s topografsko-kartografskim sistemom in sistemom vodenja nepremičnin to omogoča vsem svojim uporabnikom.

ZAHVALA

Za finančno podporo projektom OGS se zahvaljujem Geodetski upravi RS in Ministrstvu za šolstvo, znanost in šport, za aktivno sodelovanje z Geodetskim inštitutom Slovenije in avtorske prispevke pri snovanju in izvedbi navedenih projektov pa Oddelku za geodezijo Fakultete za gradbeništvo in geodezijo, podjetju 2B d.o.o. in Komisiji za osnovni geodetski sistem: predsedniku Matiji Medvedu in članom Sandiju Berku, Andreju Bilcu, doc.dr. Božu Kolerju, Žarku Komadini, mag. Damjanu Kvasu, Alenki Kveder, Cvetu Pečarju in izr.prof.dr. Bojanu Stoparju. Vsi skupaj pa smo posebno zahvalo dolžni pokojnemu kolegu Dušanu Miškoviću, ki je postavil temelje za uspešno nadaljnje delovanje OGS.

Literatura

Berk S., Bilc A., Miškovič D., Radovan D. (koordinator), **Stopar B.**, 2001a. Osnutek strategije osnovnega geodetskega sistema za področje slovenskega omrežja permanentnih postaj GPS, Komisija za osnovni geodetski sistem pri Geodetski upravi RS, Izvajalci: Geodetski inštitut Slovenije, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo - Oddelek za geodezijo, 2B d.o.o., 73 strani+priloge, Ljubljana.

Berk S., Bilc A., Miškovič D., Radovan D. (koordinator), **Stopar B.**, 2001b. Postavitev permanentne postaje GPS, Predlog vsebinsko-tehničnega dela razpisne dokumentacije, Končno poročilo, Naročnik Geodetska uprava RS, Izvajalec Geodetski inštitut Slovenije, Podizvajalca: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo - Oddelek za geodezijo, 2B d.o.o., 17 strani, Ljubljana.

EUREF, domača stran: EUREF Permanent Network, Organization – Structure (<http://homepage.oma.be/euref/structure.html>)

Inženirska zbornica Slovenije, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Geodetski inštitut Slovenije, 2001. Programska zasnova in priprava gradiv za izvedbo strokovnega dela izpita iz geodetske stroke, Skripta z gradivi in tehnično poročilo, Naročnik: Inženirska zbornica Slovenije, Ljubljana.

Miškovič D., 1999. Projekt GPS-službe – permanentna postaja Toško Čelo, Ekspertiza, Geodetska uprava RS, Ljubljana.

Radovan D., Brajnik M., Pegan Žvokelj B., Oven K., 2000. Projekt ONIX, Podprojekt Training Center - Izobraževalno središče za geomatiko (ISG), Financerja: Svetovna banka, Ministrstvo za okolje in prostor, Naročnik Ministrstvo za okolje in prostor - Geoinformacijski center, Izvajalec Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo, Podizvajalci: Technische Universität Wien, GeaCollege d.d., Digidata d.o.o., Elaborat projekta: poročila, ekspertize, gradiva za 170 ur predavanj, izvedba 260 ur predavanj in delavnic, Ljubljana.

Stopar B., Pavlovčič P., Kozmus K., 1999. Uporaba GPS meritev v geodetski izmeri, Tehnično poročilo, Naročnik GURS, Izvajalec Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo - Oddelek za geodezijo, 113 strani, Ljubljana.

Stopar B., Koler B., Kuhar M., 2001. National report of Slovenia, 4 strani, Simpozij EUREF, Dubrovnik.

