

STRATEGIJA OSNOVNEGA GEODETSKEGA SISTEMA

UVOD

Geodetska uprava Republike Slovenije je z oblikovanjem strategije na področju osnovnega geodetskega sistema zagotovila podlago za izvajanje sistematične prenove osnovnega geodetskega sistema. Prenovo tega področja narekujejo različni dejavniki. Pridruževanje Evropski Uniji ima za posledico zahteve po upoštevanju evropskih usmeritev, standardov in programov. Prek njih so se že ali se še oblikujejo vse jasnejše zahteve po povezovanju in izmenjevanju prostorskih podatkov. V ta namen je treba zagotoviti standardizirano georeferenčno osnovo kot del evropske. Na strokovni ravni je mednarodno združenje za geodezijo (IAG) že pred leti oblikovalo priporočila in usmeritve za dejavnosti za vzpostavitev enotnega referenčnega koordinatnega sistema in jih opredelilo v ustreznih resolucijah. Te strokovne opredelitve se upoštevajo tudi v dokumentih Evropske Unije. Za Republiko Slovenijo je predvsem pomembna pobuda INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe), znotraj katere so med ostalim postavljeni tudi tehnični standardi prostorskih podatkov, ki temeljijo na omenjenih strokovnih izhodiščih. Pobuda INSPIRE bo predvidoma postala obvezujoča za vse države članice EU. Tudi zveza NATO določa posamezne standarde na področjih določanja položaja in pri kartiranju, s katerimi je treba zagotoviti skladnost. Temelje temu postavlja predlagana strategija.

Drugo dejstvo, ki pomembno vpliva na potrebo po prenovi osnovnega geodetskega sistema je napredek znanosti in tehnologije ter metod geodetske izmere. Ta napredek omogoča in zahteva uvedbo povsem novih merskih metod in tehnik, ki postajajo temeljna izhodišča moderne geodetske dejavnosti. Vse jasnejše so tudi potrebe in zahteve uporabnikov (izvajalci geodetskih meritev, uporabniki geolociranih geodetskih evidenc, lokacijske storitve), ki jim obstoječ osnovni geodetski sistem ne zadošča več, jim otežuje kakovostni napredek in učinkovitejše izvajanje in ponudbo geodetskih storitev. Obstoječ osnovni geodetski sistem postaja omejevalni dejavnik tako za geodezijo kot tudi za druga navedena področja.

Izdelava strategije na področju osnovnega geodetskega sistema je začetni korak k sistematični ureditvi področja. Na njeni podlagi bo mogoče pripravljati posamezne izvedbene programe dela, angažirati kadrovske vire in načrtovati investicije. Strategija Geodetske uprave Republike Slovenije na področju osnovnega geodetskega sistema je potrebna tudi kot osnova za pripravo vsakoletnih

programov del državne geodetske službe, ki torej predstavljajo njen izvedbeni del. Na drugi strani pa bo strategija omogočala tudi oceno skladnosti posameznih dejavnosti Geodetske uprave Republike Slovenije na osnovnem geodetskem sistemu, njihove usmerjenosti k doseganju ciljev in uspešnosti izpolnjevanja ciljev.

Izvajanje strategije osnovnega geodetskega sistema bo imelo vpliv na vodenje geodetskih evidenc, na vse ostale prostorske evidence, na druge resorje, na upravljavce gospodarske javne infrastrukture, na izvajanje geodetskih storitev v zasebnem sektorju. Vse te bo treba o izvedbenih programih obveščati, se z njimi usklajevati in jih pritegniti k sodelovanju. Na podlagi strategije in na podlagi teh programov del bodo lahko tudi drugi subjekti, na katere izvajanje strategije vpliva, načrtovali svoje dejavnosti.

Poleg strateških usmeritev so v gradivu našteje tudi posamezne naloge, ki jih je treba izvesti v okviru posameznih delovnih področij. Naloge niso podrobneje opisane z roki in potrebnimi viri za njihovo izvedbo, saj izdelava podrobnega vnaprejšnjega in dolgoročnega operativnega načrta ni smiselna. Na izvedbo nalog vpliva vrsta dejavnikov (proračunska sredstva, vpliv na druga področja delovanja geodetske uprave, mednarodno sodelovanje, dejavnosti strokovnih združenj, kadrovska politika in podobno) in interesnih skupin (posamezni resorji, strokovna združenja, izvajalci geodetskih storitev). Ti dejavniki se spreminjajo v času, zato bomo izvedbo posameznih nalog v okviru posameznih delovnih področij prilagajali trenutnemu stanju in sprotno opredeljevali v vsakoletnih programih del državne geodetske službe.

Izvajanje strategije na področju osnovnega geodetskega sistema zahteva tudi angažiranje strokovne in raziskovalne sfere. Vpliv izvajanja strategije se bo odrazil na marsikaterem področju, zato mora biti raziskovalna sfera v oblikovanje in izvajanje strategije ter v proučevanje njenih učinkov in posledic dejavno vključena. Njena vključenost se mora odraziti v raziskovalnih programih na področju geodezije, pomembneje pa bomo to področje vključevali tudi v ciljne raziskovalne programe na področju urejanja prostora.

VSEBINA

Povzetek

Izhodišča

1. Georeferenčna osnova
2. Državni koordinatni sistem
 - 2.1. Horizontalna komponenta državnega koordinatnega sistema
 - 2.1.1 Omrežje permanentnih postaj GPS
 - 2.1.2 Služba za GPS
 - 2.2 Vertikalna komponenta koordinatnega sistema
3. Prehod iz obstoječega koordinatnega sistema D48 v ESRS
4. Državna baza geodetskih točk
5. Predpisi
6. Partnerstvo in sodelovanje pri izvajanju strategije
7. Zaključek
 - 7.1 Ocena vplivov izvajanja strategije

Viri

Priloge

Priloga 1: Resolucije EUREF

Priloga 2: Shema lokacij permanentnih postaj državnega omrežja GPS

Priloga 3: Seznam področij uporabe omrežja permanentnih postaj

Priloga 4: Prikaz vrst obstoječih geodetskih mrež in števila geodetskih točk

POVZETEK

Strateške usmeritve državne geodetske službe so:

Vzpostavitev novega državnega koordinatnega sistema, ki bo del ESRS (European Spatial Reference System).

Za območje Republike Slovenije bomo definirali in vzpostavili homogen, na sodobni geodetski stroki utemeljen državni koordinatni sistem, s katerim bomo dosegli primerljivost z razvitejšimi državami, enostavno povezljivost in izmenjavo prostorskih podatkov tako osnovnega geodetskega sistema (horizontalnih koordinat točk in višinske komponente) kot podatkov drugih prostorskih evidenc (nepremičninskih, topografskih). Pri tem bomo upoštevali zahteve in standarde mednarodnih strokovnih združenj na področju geodezije, projektov Evropske Unije in zveze NATO. Vzpostavljen bo na osnovi strokovnih izhodišč mednarodnega, evropskega sistema ESRS, njegovo materializacijo pa bomo izvedli z uporabo tehnologije GPS (Global Positioning System) in na njeni uporabi temelječih metod.

Vzpostavitev omrežja državnih permanentnih postaj GPS tako, da bo omogočalo določitev horizontalne komponente položaja točk v novem državnem koordinatnem sistemu,

- za potrebe geodezije in geodetskih evidenc (nepremičnine, topografija) s centimetrovsko natančnostjo na celotnem območju Republike Slovenije,
- za druge, negeodetske uporabnike pa bo dana možnost za hitro in racionalno geo-lociranje objektov in pojavov z njim ustrezno natančnostjo.

Določanje horizontalnega položaja točke (objekta, pojava) v državnem koordinatnem sistemu bomo omogočili v realnem času (v trenutku meritve na terenu), kot tudi z naknadno obdelavo podatkov teh meritev. Izvajanje geodetskih meritev tudi v zasebnem geodetskem sektorju in na strani drugih uporabnikov (upravljavci gospodarske javne infrastrukture in drugi) bo lahko hitreje, natančnejše in stroškovno učinkovitejše.

Vertikalno komponento državnega koordinatnega sistema bomo vzpostavili na izhodiščih enotnega evropskega višinskega sistema in z izgradnjo osnovnega gravimetričnega omrežja.

Višinsko komponento enotnega evropskega koordinatnega sistema ESRS predstavlja EVRS2000 (European Vertical Reference System). EVRS2000 temelji na težnosti, višine točk pa so definirane z geopotencialnimi kotami, ki se določajo z geometričnim nivelmanom in gravimetričnimi meritvami. Za potrebe prehoda na mednarodni koordinatni sistem bomo vzpostavili osnovno gravimetrično mrežo in izvedli pretvorbo obstoječih višinskih podatkov nivelmanskih mrež v EVRS2000.

V prehodnem obdobju vzpostavljanja novega koordinatnega sistema in gradnje omrežja permanentnih postaj GPS, bomo

- vzpostavili transformacijske modele in
- določili transformacijske parametre,

ki bodo omogočili zvezen prehod iz obstoječega na nov koordinatni sistem.

S tem bomo zagotovili tudi možnost za pretvorbo prostorskih koordinat vseh (ne le geodetskih) prostorskih evidenc v novi koordinatni sistem.

Opustili bomo vzdrževanje dela geodetskih točk nižjih redov in v kakovostnem in količinskem smislu prenovili podatke o geodetskih točkah.

S prehodom na nove metode in tehnologije izvajanja geodetskih meritev bo večina geodetskih točk, ki se vodijo v bazi podatkov in so bile na terenu označene, postala nepotrebni. Veliko je izmeritvenih točk, ki so glede na način izmere, leto ter vrsto stabilizacije že danes neuporabne. Narejen bo izbor izmeritvenih točk, za katere bomo lahko zagotovili ustrezno kakovost podatkov in v bodoče v uradni bazi podatkov vodili samo te. Bazo podatkov bomo vsebinsko prenovili z novimi podatki.

Prenovili bomo predpise, ki urejajo področje osnovnega geodetskega sistema.

Predpisi na tem področju so preživeti in se v posameznih delih ne izvajajo več. Nove predpise bomo pripravili tako, da bomo z njimi podprli nov osnovni geodetski sistem in sodoben ter gospodaren način izvajanja geodetskih del.

IZHODIŠČA

Temeljna izhodišča za pripravo strategije in oblikovanje in izvajanje nalog državne geodetske službe na področju osnovnega geodetskega sistema so:

- zagotavljanje osnovnega geodetskega sistema (georeferenčne osnove) kot temelja za geokodiranje vseh na prostor vezanih podatkov,
- zagotavljanje osnovne infrastrukture (tehnične in institucionalne), ki je potrebna za podporo izvajanju vseh geodetskih meritev in geodetske izmere,
- oblikovanje pravnih aktov in standardov, s katerimi se zagotavlja zgornje,
- upoštevanje razvoja stroke ter usmeritev, projektov in dejavnosti, ki se izvajajo na mednarodnem področju, kar je še posebej pomembno ob vključevanju Slovenije v Evropsko Unijo in v zvezo NATO¹,
- vzpodbujanje zasebnega sektorja² k uporabi sodobnih načinov izvajanja geodetskih meritev s ciljem, da bo primerljiv in konkurenčen z evropskim.

¹ Usmeritve so predvsem strokovne, dejavnosti pa so mednarodni projekti ali programi; vsi ti postavljajo neposredne ali posredne zahteve področju OGS.

² Zasebni sektor predstavljajo geodetska podjetja, ki opravljajo geodetsko dejavnost in druga zasebna podjetja, ki izvajajo posamezna dela geodetske izmere

1. GEOREFERENČNA OSNOVA

V Republiki Sloveniji bomo vzpostavili novo georeferenčno osnovo in omogočili določanje položaja z zahtevano natančnostjo, tako v realnem času (na terenu), kot z naknadno obdelavo podatkov.

Georeferenčna osnova je temelj za prostorsko umestitev kateregakoli pojava ali objekta. Predstavlja jo državni koordinatni sistem in vzpostavljeni pogoji za določanje prostorskih koordinat v tem sistemu.

Namen vzpostavitve sodobnega državnega koordinatnega sistema je omogočiti:

- natančnost določanja položaja točke z geodetsko natančnostjo,
- hitro in enostavno spremljanje časovne komponente sprememb položaja temeljnih geodetskih točk, ki predstavljajo materializacijo koordinatnega sistema,
- homogeno natančnost osnovne geodetske mreže in
- izmenljivost koordinatnih podatkov v okviru evropskega georeferenčnega sistema.

Možnosti za določanje položaja točke morajo ustrezati tako zahtevam geodetske stroke, kot tudi zahtevam drugih uporabnikov.

2. DRŽAVNI KOORDINATNI SISTEM

Na območju Republike Slovenije bomo vzpostavili nov državni koordinatni sistem kot del ESRS (European Spatial Reference System).

V Republiki Sloveniji je uradno veljaven koordinatni sistem z oznako D48, ki temelji na astrogeodetski mreži in nivelmanski mreži visoke natančnosti, ki pa ne ustrezata več sodobnim zahtevam. Položaj astrogeodetske mreže je napačen za več sto metrov, mreža je zasukana, merilo v mreži ima velike deformacije. Nivelmanska mreža ni absolutno orientirana, geopotencialne kote v mreži so izračunane na osnovi nezanesljivih gravimetričnih opazovanj

V okviru Mednarodnega združenja za geodezijo IAG-EUREF (International Association for Geodesy - European Reference Frame), katerega članica je tudi Republika Slovenija, je bilo določeno, da bo notni koordinatni sistem za območje Evrope ESRS (European Spatial Reference System - Evropski prostorski referenčni sistem). ESRS sestoji iz:

- **ETRS89** (European Terrestrial Reference System 1989 - Evropski položajni referenčni sistem 1989), v katerem se določa položaj točk v horizontalnem smislu in
- **EVRS2000** (European Vertical Reference System - Evropski višinski referenčni sistem), v katerem se določajo položaj točk v višinskem smislu.

Mednarodno združenje nacionalnih geodetskih uprav EuroGeographics je izrazilo zahtevo po posredovanju podatkov osnovnega geodetskega sistema (transformacijskih parametrov in koordinat osnovnih geodetskih točk) v koordinatnem sistemu ETRS89 vsaj z natančnostjo 1 do 2m. Podatki služijo za oblikovanje skupnega referenčnega sestava za določene prostorske podatke, ki se bodo vodili na ravni Evrope (EuroGeographics, 2002). Slovenija je to zahtevo že izpolnila.

Izdano je bilo tudi priporočilo mednarodnega združenja za geodezijo, naj evropske države izvedejo ustrezne aktivnosti za vzpostavitev in uporabo ESRS³. Veliko, predvsem razvitejših evropskih držav je že upoštevalo ta priporočila in že izvedlo prehod iz lokalnih (posameznih državnih) koordinatnih sistemov na ESRS. Tudi druge države, predvsem tranzicijske, so že začele z izpolnjevanjem priporočila. Poleg strokovnih opredelitev IAG-EUREF pa tudi nekateri programi in projekti Evropske Unije temeljijo na predpostavki obstoja ESRS (na primer INSPIRE - Infrastructure for Spatial Information in Europe).

Zato so bile v Republiki Sloveniji že izvedene naslednje dejavnosti:

- v okviru EUREF GPS kampanij med letoma 1994 in 1996 so bile izvedene geodetske meritve s tehnologijo GPS, z namenom pridobitve natančnih koordinat temeljnih geodetskih točk v koordinatnem sistemu ETRS89.
- v letih 2001 do 2003 je bil izveden preračun meritev EUREF GPS kampanij 94-96,
- leta 2003 je bil ta preračun potrjen in sprejet s strani IAG-EUREF kot kombinirana rešitev »EUREF-SLOVENIA-94/95/96«³.

V okviru EUREF GPS kampanij 1994 - 1996 je bilo v preračun vključenih 49 točk na ozemlju Slovenije. Vključena je bila celotna triangulacijska mreža 1. reda. Izmed teh 49 točk jih ima 5 status uradnih točk EUREF (Donačka gora, Korada, Kucelj, Malija in Velika Kopa). Te, kakovostno določene geodetske točke so osnovno ogrodje in geodetske točke najvišjega reda v Republiki Sloveniji. Predstavljajo osnovo za definiranje novega slovenskega državnega koordinatnega sistema.

Namen izvedbe kampanj EUREF je bila aktivna vključitev Slovenije v evropski koordinatni sistem ETRS89 in glede na površino države prispevanje petih temeljnih geodetskih točk v to omrežje. Preostale v kampanjah izmerjene točke bomo uporabili kot del realizacije koordinatnega sistema⁴. S tem je bila vzpostavljena osnova oziroma osnovni referenčni okvir, ki omogoča nadaljnje dejavnosti za postopen prehod Republike Slovenije na nov, evropski koordinatni sistem.

³ Resolucije EUREF so v prilogi 1

⁴ Državni koordinatni sistem bo namreč materializiran kombinirano z omrežjem točk v sistemu ETRS89 in z omrežjem permanentnih postaj GPS. Slednje so namenjene kontrolnim meritvam, zavarovanju omrežja permanentnih postaj GPS in istočasno tudi operativni podpori uporabnikom za meritve z GPS.

2.1. Horizontalna komponenta državnega koordinatnega sistema

Horizontalno komponento državnega koordinatnega sistema bomo vzpostavili na osnovi državnega omrežja permanentnih postaj GPS.

Za potrebe vzpostavitve horizontalne komponente koordinatnega sistema po zahtevah, ki jih mora izpolniti sodoben koordinatni sistem, je treba v Sloveniji postaviti 15 permanentnih postaj GPS, njihovo delovanje pa mora biti podprto z ustrežno računalniško programsko opremo. S tem bomo zagotovili:

- centimetrsko natančnost meritev z GPS tehnologijo v realnem času,
- omrežno delovanje⁵ sistema permanentnih postaj GPS,
- homogeno natančnost koordinat in meritev na celotnem ozemlju Slovenije,
- izvajanje geodetskih meritev na sodoben in stroškovno učinkovit način,
- izmenljivost prostorskih koordinat v okviru evropskega in svetovnega koordinatnega sistema.

V današnjem času vzpostavitev (materializacijo) koordinatnih sistemov predstavljajo predvsem omrežja permanentnih postaj GPS in ne več klasične mreže geodetskih točk (na primer triangulacija). Tehnologija GPS in njej ustrezne metode meritev omogočajo tako zasnovano in postavitev koordinatnega sistema, ki ustreza sodobnim zahtevam, ki jih mora izpolniti koordinatni sistem.

Tehnologija GPS omogoča enostavnejše načine za natančno določitev koordinat točk v primerjavi s tehnikami klasičnih geodetskih meritev, predvsem pa omogočajo enostavnejše spremljanje časovne komponente položaja teh točk, kot je občasno izvajanje geodetskih meritev v klasičnih osnovnih triangulacijskih mrežah.

GPS tehnologija omogoča tudi hitro in racionalno izvajanje geodetskih in inženirskih meritev z geodetsko natančnostjo in omogoča določitev koordinat točk vsake geodetske izmere neposredno v svetovnem koordinatnem sistemu. Taka zasnova in izvedba (materializacija) koordinatnega sistema omogoča tudi izvajanje geodetskih izmer s tehnologijo GPS z geodetsko natančnostjo zasebnemu sektorju po celotnem območju Slovenije in služi tudi vrsti drugih uporab in uporabnikov, tako geodetskih kot negeodetskih.

Število slovenskih permanentnih postaj GPS samo za potrebe vzpostavitve (materializacije) koordinatnega sistema je lahko tudi manjše od 15, vendar s tem ni omogočeno doseganje geodetske natančnosti pri določanju koordinat točk po celotnem ozemlju Slovenije, temveč le v polmeru približno 15 km od vsake permanentne postaje. Posledično to vodi k nehomogeni natančnosti določanja koordinat točk. V tem primeru je izven tega območja sicer omogočena uporaba omrežja permanentnih postaj GPS, vendar predvsem v sekundarne, negeodetske potrebe, za potrebe

⁵ Omrežno delovanje pomeni delovanje, pri katerem se korekcije položaja računajo z interpolacijskimi algoritmi iz več postaj hkrati, pri čemer v primeru izpada ene postaje druge lahko prevzamejo njeno funkcijo.

uporabnikov, ki ne zahtevajo geodetske natančnosti (centimetrška), kar pa ni primarni cilj državne geodetske službe. Vendar pa bomo, skladno s potrebami uporabnikov, strateško podpirali tudi povezavo in preračun med bodočim novim državnim koordinatnim sistemom v ETRS89 in sistemom WGS 84, med katerima obstaja malenkostna razlika v parametrih in merjenih položajih.

V letu 2003, ko je bil opravljen dokončni preračun izmer EUREF, so se koordinate točk, ki so bile že določene v ETRS89, spremenile. Zaradi tega je treba izvesti korekcijski preračun do sedaj določenih koordinat v koordinatnem sistemu EUREF89 v tki. okvirnih navezovalnih geodetskih mrežah.

Naloge, ki jih je treba izvajati v zvezi z vzpostavitvijo in vodenjem horizontalne komponente državnega koordinatnega sistema so:

Področje 1 : Horizontalna komponenta državnega koordinatnega sistema	
Naloga	
1.1	Izvedba korekcijskega preračuna EUREF točk
1.2	Izvajanje občasnih meritev na EUREF točkah po priporočilih EUREF
1.3	Dokončanje vzpostavitve sistema 15 permanentnih GPS postaj (konfiguracija sistema mora zagotoviti uporabo za geodetske namene po celotnem območju Slovenije)
1.4	Zagotavljanje normalnega delovanja operativnega nadzornega centra na Geodetskem inštitutu Slovenije.
1.5	Nabava in operacionalizacija programske opreme za nadzor delovanja sistema omrežja in zagotovitev delovanja sistema VRS/FKP.
1.6	Redefinicija sistema osnovnih geodetskih mrež in nova kategorizacija geodetskih točk.

2.1.1 Omrežje permanentnih postaj GPS

Omogočili bomo izvajanje geodetskih meritev s tehnologijo GPS in uporabo podatkov omrežja drugim uporabnikom.

Cilj vzpostavitve omrežja permanentnih postaj GPS je omogočiti določitev položaja z geodetsko natančnostjo (približno 1cm) z metodo meritev v realnem času (Real Time Kinematic - RTK).

Za to, da dosežemo pokritost celotnega območja Slovenije z GPS signalom za izvedbo meritev po načinu RTK, mora omrežje sestavljati 15 stalno delujočih postaj in nadzorno-operativni center z ustrežno računalniško programsko opremo.

Omrežje permanentnih postaj GPS bomo gradili postopno, zato je možno postavitvev in razporeditev postaj prilagajati konkretnim prioritetam in potrebam. Poleg geodetskih potreb (koordinatni sistem in geodetske meritve) bomo upoštevali tudi prioritete, ki izvirajo iz gospodarskih razvojnih trendov in investicijskih namer (predvsem urbana območja, razvojne

osi). Ti trendi se odražajo tudi na dogajanjih v prostoru, na posameznih lokacijah (območjih) v prostoru in trendi največkrat sovpadajo tudi z zahtevami po izvajanju geodetskih meritev, zagotavljanju prostorskih podatkov in tudi po izboljševanju natančnosti podatkov zemljiškega katastra in drugih geodetskih evidenc. V primeru, da bo treba optimalno razporeditev 15 permanentnih postaj GPS (skoraj 100% pokritost ozemlja Slovenije z RTK signalom) prilagajati tudi drugim prioritetam in potrebam, bomo optimalno razporeditev modificirali, vendar bo verjetno v končni konfiguraciji zahtevala postavitev več kot 15 postaj.

Trenutno v slovenskem omrežju delujejo štiri permanentne postaje GPS, v začetku leta 2004 pa naj bi bila postavljena še ena (v sodelovanju z Agencijo Republike Slovenije za okolje). Vsaka od štirih postaj zaenkrat deluje samostojno in podatke pošilja v operativni center na Geodetskem inštitutu Slovenije (GI). Ta nadzoruje njihovo delovanje in posreduje uporabnikom podatke za post-procesiranje in za meritve v realnem času. Ena od postaj, ljubljanska, je del Evropskega omrežja permanentnih postaj (European Permanent Network - EPN) in pošilja podatke v regionalni analitični center EPN v avstrijski Gradec.

Z vzpostavljeno konfiguracijo (omrežje štirih postaj postaj) je možna izvedba GPS meritev z geodetsko natančnostjo le na krajših razdaljah (približno 15 km) od permanentne postaje. Možno je izvajanje meritev v načinu DGPS (Diferencial GPS) z doseganjem točnosti približno 1 do 3 m, kar pa ustreza predvsem za negeodetsko uporabo. Zato bomo sistem permanentnih postaj dogradili s programsko opremo, ki omogoča tudi simulacijo virtualne referenčne postaje (Virtual Reference Station - VRS). Na ta način bomo omogočili izvajanje geodetskih meritev na velikem delu območja Republike Slovenije v realnem času z natančnostjo od nekaj centimetrov do nekaj decimetrov.

Omrežje permanentnih postaj GPS bomo gradili v sodelovanju z raziskovalno sfero. Naloga raziskovalne sfere je predvsem v raziskavah in teoretičnih podlagah, naloga Geodetske uprave Republike Slovenije pa postavitev omrežja permanentnih postaj in vzpostavitev in delovanje podatkovnega centra (službe).

Omrežje permanentnih postaj GPS je namenjeno predvsem geodetskim potrebam (določitev koordinatnega sistema, omogočanje izvedbe geodetskih meritev), vendar lahko pričakujemo uporabo storitev omrežja tudi na drugih področjih (seznam v prilogi 2). Zato bomo omrežje permanentnih postaj GPS, kolikor bo mogoče, vzpostavljali v sodelovanju z uporabniki. Uporabniki storitev omrežja so tako na geodetskem kot na negeodetskem področju. Morebitni partnerji in sofinancerji pri gradnji omrežja so lahko inštitucije iz upravne sfere (področje okolja, kmetijstva, vojske), upravljalci javnih infrastrukturnih omrežij, glavni partner iz geodetskega področja pa so zasebna geodetska podjetja in druga podjetja, ki v okviru svojih dejavnosti izvajajo geodetske meritve. Partnerji iz ostalih področij (navigacija, spremljanje vozil, uporabniki GIS) pa imajo manjše zahteve po natančnosti določanja položaja, vendar jih ni smiselno že vnaprej izključiti iz sodelovanja, posebej če so pripravljeni sprejeti pogoje državne geodetske službe. Pri postavljanju postaj omrežja permanentnih postaj bomo proučili možnosti za sodelovanje z naštetimi uporabniki in za upoštevanje obojestranskih interesov in možnosti.

2.1.2 Služba za GPS

Del osnovnega geodetskega sistema je tudi Služba za GPS. Naloga Službe za GPS je vzpostavitev in upravljanje državnega omrežja permanentnih GPS postaj. Služba za GPS ima naslednje naloge:

- deluje kot državni operativni center, katerega naloga je skrb za tehnično delovanje omrežja. Sodeluje tudi pri njegovi postavitvi.
- Izvaja analize položajev permanentnih postaj v omrežju, kar je v funkciji spremljanja dogajanj v državnem koordinatnem sistemu. Permanentne postaje GPS so namreč osnovni sestavni del materializacije državnega koordinatnega sistema.
- Tretja naloga Službe za GPS je distribucija podatkov uporabnikom. V tej vlogi Služba za GPS deluje tudi kot vzpodbujevalec partnerstva pri gradnji omrežja in zagotavlja tudi podporo in svetovanje uporabnikom (tako znotraj geodetskih dejavnosti kot tudi izven njih) za uporabo omrežja permanentnih postaj GPS.

Naloge, ki jih bo izvajala (delno se že izvajajo) Služba za GPS so:

Področje 2: Služba za GPS	
Naloga	
2.1	Prenos distribucije podatkov permanentne postaje Ljubljana za EPN na Službo za GPS. (V ta namen je treba zagotoviti stabilno delovanje postaje)
2.2	Zagotavljanje stalnega kontrolnega preračunavanja položajev PPGPS.
2.3	Preizkus in testiranje računalniške programske opreme VRS
2.4	Testiranje različne GPS opreme za delo na terenu
2.5	Promocija sistema GPS in izobraževanje (javna uprava, izvajalci geodetskih meritev)
2.6	Finančne projekcije delovanja sistema GPS postaj in GPS službe (oprema, komunikacije) in izdelava programov dela
2.7	Vzpostavljanje partnerstva s ponudniki in uporabniki storitev GPS in lokacijskih storitev (drugi resorji, operaterji mobilne telefonije, ...)
2.8	Vključevanje drugih postaj GPS v omrežje glede na interes zasebnega in javnega sektorja (geodetski izvajalci, večji sistemi (pošta, elektrodistribucija, komunala ipd.)
2.9	Posredovanje podatkov omrežja GPS uporabnikom (RTK, postprocesiranje, transformacijski parametri, ...)
2.10	Sodelovanje z mednarodnimi organizacijami
2.11	Operativne naloge (kot so: aktivna podpora in svetovanje uporabnikom, sprotno urejanje spletnih strani, izboljševanje in posodabljanje komunikacij, izdelava cenika, vzpostavitev sistema plačevanja podatkov in storitev, pridobitev frekvence za radijsko komunikacijo, tehnološko posodabljanje omrežja)

2.2 Vertikalna komponenta koordinatnega sistema

Vertikalno komponento državnega koordinatnega sistema bomo vzpostavili na osnovi nivelmanske mreže visoke natančnosti in osnovne gravimetrične mreže.

Enotni evropski koordinatni sistem ESRS v višinski komponenti predstavlja EVRS2000 (European Vertical Reference System). EVRS2000 temelji na težnosti, višine točk pa so definirane z geopotencialnimi kotami, ki se določajo z geometričnim nivelmanom in gravimetričnimi meritvami.

Obstoječa višinska komponenta slovenskega koordinatnega sistema temelji na ortometričnih višinah z vertikalnim datumom v Trstu in izhodiščem v fundamentalnem reperju v Rušah. Višinsko temeljno geodetsko mrežo v Sloveniji predstavlja nivelmanska mreža visoke natančnosti (NVN) in nivelmanski mreži I. in II. reda (približno 3000 višinskih točk). Nivelmanska mreža ni absolutno orientirana, geopotencialne kote v mreži so izračunane na osnovi nezanesljivih gravimetričnih opazovanj (meritve Vojno geografskega inštituta, Beograd). Nivelmanske zanke NVN niso zaključene na območju Slovenije, kar je posledica osamosvojitve Republike Slovenije.

Za potrebe prehoda na mednarodni koordinatni sistem je treba vzpostaviti osnovno gravimetrično mrežo. V Sloveniji smo v preteklih letih že stabilizirali 6 absolutnih gravimetričnih točk (Bogenšperk, Gotenica, Areh, Socerb, Sevnica, Kluže), izvedeno pa je bilo tudi nekaj relativnih gravimetričnih izmer in povezav višinskega sistema z Avstrijo. Dejavnosti na področju gravimetrije so bile občasne in nepovezane.

Trenutno za potrebe vodenja višinskega sistema vodimo in vzdržujemo 8500 temeljnih višinskih geodetskih točk, ki predstavljajo višinsko komponento starega in bodočega koordinatnega sistema. Predvidevamo, da bomo v bodoče na približno 2600 višinskih točkah višjega reda izvajali gravimetrično in nivelmansko izmero za potrebe določitve absolutnega modela geoida.

Naloge, ki jih je treba izvajati v zvezi z vzpostavitvijo in vzdrževanjem vertikalne komponente državnega koordinatnega sistema:

Področje 3: Vertikalna komponenta koordinatnega sistema	
Naloga	
3.1	Urediti podatke o izvedenih delih na gravimetrični mreži (geodetska uprava, FGG)
3.2	Izvesti analizo gravimetričnih opazovanj
3.3	Izdelati projekt vzpostavitve gravimetrične mreže Slovenije
3.4	Izvesti meritve in izravnati gravimetrično mrežo
3.5	Povezati nivelmansko mrežo s sosednjimi državami
3.6	Izvesti navezavo absolutnih gravimetričnih točk na nivelmansko mrežo visoke natančnosti
3.7	Pripraviti in izvesti program sanacije osnovne nivelmanske mreže na podlagi že izvedene analize stanja (uničene točke, ...)
3.8	Redno izvajati kontrolne meritve reperjev mareografske postaje Koper

3. PREHOD IZ OBSTOJEČEGA KOORDINATNEGA SISTEMA D48 V ESRS

Zagotovitev pogojev za preračunavanje podatkov med koordinatnima sistemoma D48 in ESRS in določitev postopka prehoda na nov koordinatni sistem.

Poleg tega, da v Sloveniji vzpostavimo (materializiramo) nov koordinatni sistem (horizontalno komponento, ETRS89) prek določitve koordinat ETRS točk najvišjega ranga in sistema permanentnih postaj GPS, je treba zagotoviti tudi povezavo novega koordinatnega sistema z obstoječim (D48). Povezavo med obema bomo določili z vzpostavitvijo dovolj velikega števila identičnih točk v obeh koordinatnih sistemih, z določitvijo transformacijskega modela in s transformacijskimi parametri. S tem bomo zagotovili možnosti za postopen prehod na nov koordinatni sistem, za pretvorbo obstoječih geodetskih podatkov v nov sistem in tudi za pretvorbo ostalih prostorskih podatkov.

Za namen zagotovitve prehoda med koordinatnima sistemoma je treba pridobiti (določiti) položaje geodetskih točk v tem sistemu za znaten delež (40-70%) obstoječih trigonometričnih točk višjih redov. Na osnovi novo določenih položajev tolikšnega števila točk v ETRS89 koordinatnem sistemu bo mogoče zagotoviti »zveznost« prehoda iz starega v nov koordinatni sistem. Prvi red trigonometričnih točk je že pokrit, treba je izvesti meritve še na ostalih.

Iz strokovnih ocen izhaja, da naj bi bila razporeditev in gostota teh točk približno v rastru ena točka na 10*10km. To pomeni, da je treba na območju Republike Slovenije določiti koordinate okrog 200 do 250 točk. Vzpostavljena je že dokaj solidna pokritost posameznih delov slovenskega ozemlja s temi točkami (mrežami), vendar še ne dosega predvidene gostote.

Na podlagi identičnih koordinat geodetskih točk v obeh koordinatnih sistemih bomo določili ustrezne transformacijske modele in transformacijske parametre za posamezna območja s skupnimi značilnostmi. Običajni transformacijski model, ki se lahko uporabi v takih primerih je 7 parametrična Helmertova podobnostna transformacija, transformacijski parametri pa se menjajo po posameznih območjih zaradi nehomogenosti obstoječega sistema.

Izračunani transformacijski parametri omogočajo:

- preračun koordinat obstoječih geodetskih točk v koordinatni sistem ETRS89 (in obratno),
- kontrolo in primerjavo koordinat izmeritvenih mrež in meritev GPS navezanih na te mreže,
- transformacije geodetskih točk nižjega reda v ETRS89,
- učinkovito delo na terenu v prehodnem obdobju.

Z določitvijo transformacijskih parametrov bomo omogočili tudi preračun koordinat drugih prostorskih podatkov (tako geodetskih kot negeodetskih) v ETRS89 koordinatni sistem. Na ta način bodo tudi ti podatki postali neposredno primerljivi in povezljivi s prostorskimi podatki drugih evropskih držav in neposredno uporabni v raznih mednarodnih projektih.

Za uspešno izvedbo transformacij in s tem povezavo obeh koordinatnih sistemov je treba predhodno poznati stanje in nehomogenosti v obstoječem državnem koordinatnem sistemu. Zato je treba izvesti analize, s katerimi se ugotovi te nehomogenosti po posameznih območjih. Rezultati analiz bodo v nadaljevanju pomoč pri določanju območij, znotraj katerih bodo določeni enotni transformacijski parametri.

Rezultati analiz točk trigonometrične mreže 1. reda so že na razpolago, vendar je treba zaradi ugotovljene nehomogenosti horizontalnega dela koordinatnega sistema treba izvesti analize tudi na nižjih redovih geodetskih mrež. To je še posebej pomembno, v kolikor bi želeli izvesti transformacijo obstoječih podatkov detajla (topografija, zemljiški kataster) v nov koordinatni sistem.

Druge aktivnosti za izvedbo prehoda na nov koordinatni sistem, bodo opredeljene v okviru raziskovalnega projekta Zasnova prehoda na nov državni koordinatni sistem, ki ga izvajata Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo in Geodetski inštitut Slovenije, sofinancira pa Ministrstvo za šolstvo znanost in šport (MŠZŠ).

Za potrebe prehoda na višinsko komponento koordinatnega sistema EVRS2000 je treba vzpostaviti osnovno gravimetrično mrežo in sanirati nivelmansko mrežo visoke natančnosti. V nadaljevanju je treba obstoječe višinske podatke nivelmanskih mrež pretvoriti v EVRS2000, kar potem omogoča povezavo elipsoidnih višin, določenih s tehnologijo GPS, v ortometrične, določene z nivelmanom in gravimetrijo.

Naloge za potrebe zagotovitve prehoda med novim in starim koordinatnim sistemom so:

Področje 4: Prehod med koordinatnima sistemoma	
Naloga	
4.1	Analize stanja (nehomogenosti) koordinatnega sistema
4.2	Načrt in izvedba vzpostavitve identičnih točk
4.3	Določitev vrstnega reda območij zgojitve
4.4	Izvedbeni program zgozitev GPS točk v okvirnih navezovalnih mrežah
4.5	Določitev transformacijskega modela (ali več) in transformacijskih parametrov
4.6	Pretvorba obstoječih višinskih podatkov nivelmanskih mrež v EVRS2000
4.7	Določitev prehodnega obdobja in protokola uradnega (formalnega in tehničnega) prehoda med sistemoma.
4.8	Izvedba del po raziskovalnem projektu MŠZŠ z operativnimi deli
4.9.	Nudenje pomoči pri pretvorbi podatkov iz D48 v ESRS
4.10	Priprava in posredovanje podatkov OGS na EuroGeographics
4.11	Nadzor nad novim sistemom, sistem njegovega vzdrževanja in korigiranja.
4.12	Postopno opuščanje vzdrževanja starih točk

4. DRŽAVNA BAZA GEODETSKIH TOČK

V kakovostnem in količinskem smislu bomo prenovili centralno bazo s podatki o geodetskih točkah. Vodili bomo tudi podatke o državnem koordinatnem sistemu in transformacijah.

Geodetska uprava vodi podatke o geodetskih točkah v centralni bazi geodetskih točk in te podatke zagotavlja vsem, ki jih potrebujejo za izvajanje geodetskih del. Bazo podatkov bomo prenovili v smislu kakovosti podatkov, ki jih bomo vodili in dopolnili z drugimi vrstami podatkov. Za potrebe izvedbe transformacij med ETRS89 in državnim koordinatnim sistemom ter njihovega vrednotenja bomo zasnovali in vodili tudi evidenco (bazo) o primerljivosti obeh sistemov na posameznih območjih.

V centralni bazi geodetskih točk, ki se vodi na Geodetski upravi Republike Slovenije, se vodijo podatki o (glej prilogo 3):

- temeljnih horizontalnih geodetskih točkah (približno 27 000),
- temeljnih višinskih geodetskih točkah (približno 8500) in
- izmeritvenih horizontalnih geodetskih točkah (približno 205 000),
- v pripravi je tudi modul za vodenje podatkov o točkah GPS.

V centralni bazi geodetskih točk je več kot tretjina izmeritvenih točk, ki so glede na način izmere, leto ter vrsto stabilizacije neuporabne. Na osnovi izkušenj in poznavanja razmer na določenem območju in na osnovi GPS izmere na točkah izmeritvene mreže bomo določili metodologijo in na njeni podlagi izbor izmeritvenih točk, za katere bomo lahko zagotavljali ustrezno kakovost podatkov. Ostale podatke bomo še vodili, vendar kot neuradne. Predvidevamo da bo število

izmeritvenih točk, ki jih bomo v bodoče vodili v bazi, bistveno manjše. Ocena števila izbranih izmeritvenih točk bo znana po analizi izmere testnega območja Ljubljane v letu 2004.

V prvi fazi bomo iz »uradnega dela« baze v »neuradni del« premestili vseh 204 641 izmeritvenih točk, nekaterim od teh postopoma na podlagi preveritve ponovno dodelili status uradne točke in jih prenesli v uradni del baze. Nato bomo na podlagi analize stanja horizontalne geodetske mreže podobno ukrepali tudi pri temeljnih horizontalnih geodetskih točkah. Baza horizontalnih geodetskih točk bo tako razdeljena v dva dela: v uradni, vzdrževani del baze, ki bo vseboval točke preverjene kakovosti položaja in v neuradni del baze. Ta bo prav tako dostopen uporabnikom (predvsem geodetskim izvajalcem), vendar bo točka v tem delu baze brez statusa uradne in s strani državne geodetske službe preverjene točke; njihovo vzdrževanje se bo izvajalo neposredno preko uporabnikov.

Bazo podatkov bomo tudi dogradili in zagotovili možnost vodenja podatkov o GPS projektih. S tem bomo zagotovili možnost zagotavljanja podatkov za izvedbo različnih analiz pri povezavi novega in obstoječega koordinatnega sistema.

Za vrednotenje rezultatov transformacij med ETRS89 in državnim koordinatnim sistemom bomo zasnovali tudi evidenco o skladnosti obeh sistemov na posameznih območjih.

Ob prehodu na nov koordinatni sistem bomo obstoječo bazo podatkov nadgradili tako v smislu kakovosti pa tudi obsega podatkov. S tem bo omogočena hitra in učinkovita izvedba različnih analiz, izrisov, poročil in izmenjava podatkov z drugimi vladnimi resorji. Bazo podatkov bomo nadgrajevali tudi s podatki gravimetrične mreže in GPS projektov.

Naloge:

Področje 5: Centralna baza geodetskih točk	
Naloga	
5.1	Razdelitev baze v dva dela; v del, kjer bodo podatki vzdrževani s strani geodetske uprave in v del, kjer bodo podatki vzdrževani s strani uporabnikov)
5.2	Priprava metodologije za oceno kakovosti geodetskih točk
5.3	Preveritev kakovosti geodetskih točk
5.4	Dopolnitev baze z merili kakovosti položajev točk v obstoječem koordinatnem sistemu
5.5	Dopolnitev obstoječe baze s podatki o GPS točkah (350 okvirnih geodetskih točk, 1500 navezovalnih točk) obsega; koordinate v ETRS89, metodo izmere, dolžino meritve, topografije...
5.6	Dopolnitev in nadgraditev baze z merili kakovosti posameznih GPS mrež (baznih vektorjev in položajev točk) v koordinatnem sistemu ETRS89
5.7	Dopolnitev in nadgraditev razširjene baze točk GPS z merili kakovosti transformacij med ETRS89 in državnim sistemom po posameznih območjih po državi
5.8	Razširitev baze s podatki gravimetrične izmere

5. PREDPISI

Prenovili bomo predpise na področju osnovnega geodetskega sistema.

Predhodni rezultati analize zakonodaje na področju osnovnega geodetskega sistema so pokazali, da je edini materialni zakon, ki ureja to področje zastarel in iz več vidikov preživet (vir: delovno gradivo Analiza obstoječih predpisov in priprava izhodišč predlog za nove, Geodetska uprava, 2003). Podobno velja za dva podzakonska akta iz tega področja. Preživetost predpisov se kaže v neopredeljeni delitvi pristojnosti med državnim, lokalnim nivojem in zasebnim sektorjem, neopredeljenih geodetskih storitvah na področju OGS, preživetih kategorizaciji geodetskih točk in mrež, neustrezni terminologiji, v pomanjkanju pravilnikov in navodil, ki bi upoštevali tudi spremembo metod in tehnik dela in podobno.

Pregled primerljive zakonodaje nekaterih drugih evropskih držav pokaže različno stopnjo reguliranja področja OGS po evropskih državah. Za potrebe formalne ureditve področja OGS je treba izdelati novo strukturo in zasnovo predpisov, ki bodo urejali to področje. Predvsem bo treba sprejeti odločitev, kateri segmenti OGS bodo v pristojnosti (in operativni izvedbi) države, do kolikšne mere bodo posamezna dela prepuščena lokalnim skupnostim in zasebnemu sektorju in do kolikšne mere bo ta področja regulirala (usmerjala in nadzorovala) države.

Naloge na področju predpisov:

Področje 6: Predpisi na področju OGS	
Naloga	
6.1	Dokončanje Analize predpisov na področju OGS in topografskega sistema
6.2	Ureditev terminologije na področju OGS
6.3	Priprava predloga nove strukture predpisov
6.4	Priprava novih predpisov in navodil
6.5	Sprejem predpisov
6.6	Izobraževanja in nadzor izvajanja predpisov

6. PARTNERSTVO IN SODELOVANJE PRI IZVAJANJU STRATEGIJE

Pri izvajanju strategije bomo dejavno sodelovali s stroko in z uporabniki.

Na področju osnovnega geodetskega sistema delujejo poleg geodetske uprave še naslednji subjekti:

- Geodetski inštitut Slovenije,
- Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo,
- Matična sekcija geodetov pri Inženirski zbornici Slovenije.

Geodetski inštitut Slovenije (GI) opravlja predvsem strokovne in nekatere razvojne naloge na področju OGS. Poleg tega pa v njegovem okviru nastaja in deluje tudi služba za GPS. Namen službe je, da deluje kot državni operativni center (skupaj z Geodetsko upravo Republike Slovenije skrbi za tehnično delovanje omrežja), analitični center (analiza položajev permanentnih postaj omrežja in sodelovanje z EPN) in kot operativni center za distribucijo podatkov uporabnikom (vzpodbujanje uporabe in partnerstva). GI na področju OGS deluje v skladu s programom del državne geodetske službe.

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (FGG), Oddelek za geodezijo je glavni razvojno-raziskovalni dejavnik na znanstvenem in tehničnem področju OGS v Sloveniji. Njegova naloga so (poleg izobraževalnih) predvsem temeljne raziskave in analize. Geodetska uprava in FGG, Oddelek za geodezijo že sodelujeta na podlagi Dogovora o sodelovanju o znanstvenem, strokovnem in tehničnem področju na skupnih projektih, ki so podrobneje opredeljeni za vsako leto posebej (formalni krovni dogovor je sklenjen s septembrom 2003). Vključevanje geodetske stroke se bo odrazilo tudi v programih na raziskovalnih področjih na področju geodezije, pomembnejše pa bo stroka vključena tudi v ciljne raziskovalne programe na področju urejanja prostora.

S ciljem usklajevanja interesov, razvojnih usmeritev in zagotavljanja strokovnosti posameznih odločitev, deluje na področju OGS Komisija za OGS, ki jo sestavljajo predstavniki državne geodetske službe, FGG in Inženirske zbornice Slovenije – Matične sekcije za geodezijo. Glede na sestavo (različne inštitucije, znanstvena, strokovna in upravna sfera) je komisija pomemben dejavnik pri oblikovanju usmeritev dejavnosti področja OGS in bo še naprej igrala pomembno vlogo pri usmerjanju dejavnosti.

Matična sekcija geodetov pri inženirski zbornici združuje zasebna geodetska podjetja in med drugim skrbi za strokovno usposabljanje, za pravilno poklicno ravnanje in usklajuje interes geodetskih podjetij, ki so združena v inženirski zbornici. Predstavlja tudi interese zasebnega sektorja in je organiziran subjekt, s katerim bo geodetska uprava na področju OGS sodelovala pri oblikovanju predpisov, tehničnih standardov in navodil ter pri uvajanju sistema.

Glede na posledice izvajanja strategije za celoten segment prostorskih podatkov, bomo k sodelovanju pri izvajanju posameznih dejavnosti in projektov pritegnili tudi druge resorje, pri čemer sta posebej pomembna resorja obrambe in policije, ki sta oba velika uporabnika prostorskih podatkov. Z Ministrstvom za obrambo je že sklenjen krovni dogovor o skupnem sodelovanju. Oblikovali bomo koordinacijsko skupino za izvajanje in operacionalizacijo strategije.

Na mednarodnem področju bomo še naprej dejavno sodelovali v Mednarodnem združenju za geodezijo IAG, v Mednarodnem združenju nacionalnih geodetskih uprav EuroGeographics, pri oblikovanju in izvajanju njihovih priporočil in programov in te prenašali tudi v slovensko okolje. To bo pripomoglo k temu, da bo področje osnovnega geodetskega sistema po strokovni plati skladno s stroko in bo pripravljeno na sodelovanje v meddržavnih projektih.

7. ZAKLJUČEK

Z zadovoljivo urejenostjo in preglednostjo drugih področij, ki so predmet delovanja državne geodetske službe, z napredkom tehnologije (predvsem GPS), s povečano potrebo po harmonizaciji področja z evropskimi programi, usmeritvami in mednarodnimi strokovnimi standardi in z vse jasnejšimi potrebami uporabnikov (javni sektor, izvajalci geodetskih meritev, natančnost geodetskih evidenc), je izkazana potreba, da se na podoben, sistematičen način, kot področje nepremičnin, uredi tudi področje osnovnega geodetskega sistema.

Osnovo za sistematično urejanje tega področja predstavljajo predvsem v prehodnem obdobju izvedene analize stanja v koordinatnem sistemu, jasne usmeritve na mednarodnem področju in primeri, kako se področje ureja v drugih državah.

Izdelava strategije je korak k ureditvi področja osnovnega geodetskega sistema. Na njeni podlagi bo mogoče pripravljati posamezne izvedbene programe dela in zagotavljati usklajenost posameznih dejavnosti.

Izvajanje strategije na področju osnovnega geodetskega sistema zahteva precejšnje angažiranje strokovne in raziskovalne sfere. Ta mora biti v oblikovanje in v izvajanje strategije dejavno vključena, kar se bo odrazilo v raziskovalnih področjih na področju geodezije in v ciljnih raziskovalnih programih na področju urejanja prostora.

7.1 Ocena vplivov izvajanja strategije

Izvajanje strategije na področju osnovnega geodetskega sistema bo imelo neposreden vpliv na nekatere druge dejavnosti državne geodetske službe. Ta vodi obsežne zbirke podatkov o nepremičninah in topografiji, ki so geolocirane. Uvedba novega koordinatnega sistema bo posledično povzročila transformacije vseh koordinat v teh zbirkah podatkov.

Oceno posledic in programe izvedbe te pretvorbe bo treba pripraviti v prehodnem obdobju prehoda na nov koordinatni sistem. Tudi uvedba nove tehnologije izvajanja geodetskih meritev (GPS) bo imela znatne posledice na način zajemanja podatkov in vzdrževanja geodetskih prostorskih evidenc (prostorske komponente), kar bo treba v prihodnje še ugotoviti in upoštevati. Podobno velja tudi za evidence, ki jih vodijo drugi vladni resorji in javne službe, predvsem za prostorske evidence in evidence javne gospodarske infrastrukture.

Uvedbi novega koordinatnega sistema in nove tehnologije geodetske izmere bosta imeli tudi precejšen vpliv na geodetske izvajalce v zasebnem sektorju. Ocenjujemo, da bo izvajanje geodetskih meritev po prehodnem obdobju znatno hitrejšo in za uporabnika cenejšo, k čemur nas navajajo izkušnje iz drugih držav.

Poleg navedenega bo izvajanje strategije omogočilo skladno povezovanje prostorskih podatkov s podatki drugih evropskih držav in olajšalo izmenjavo podatkov in njihovo uporabo v skupnih projektih, predvsem evropskega in regionalnega značaja.

Ocenjujemo, da bodo izvajanje strategije na področju osnovnega geodetskega sistema zahtevalo precejšnjo angažiranost Geodetske uprave Republike Slovenije.

VIRI

Radovan D., Mišković D., Berk S., Stopar B., Bilc A., 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, Oddelek za geodezijo FGG, 2B d.o.o., 73 strani+priloge, Ljubljana, 2001

Berk S., Bilc A., Radovan D., Stopar B., Tehnična podpora in razvoj osnovnega geodetskega sistema (OGS), Naročnik GU RS, Izvajalec GI, Podizvajalca 2B d.o.o. in Oddelek za geodezijo FGG, Tehnično poročilo, 60 strani, Ljubljana, 2001

BERK, Sandi, BILC, Andrej, RADOVAN, Dalibor, STOPAR, Bojan, ŽERJAL, Aljoša. Predlog organizacije službe za GPS in zasnova diseminacije podatkov permanentnih postaj GPS : tehnično poročilo. Ljubljana: Geodetski inštitut Slovenije, 2001. 33 str., ilustr.

RADOVAN, Dalibor, BERK, Sandi, KOLER, Božo, KOZMUS, Klemen, KUHAR, Miran, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, STOPAR, Bojan. Tehnična podpora in razvoj osnovnega geodetskega sistema (OGS) : končno poročilo. Ljubljana: Geodetski inštitut Slovenije, 2002. 28 f., 6 pril.

Berk S., Kozmus K., Radovan D., Stopar B., Trajkovska H., Operativno delovanje službe za GPS, Naročnik: Geodetska uprava Republike Slovenije, Izvajalec: Geodetski inštitut Slovenije, 30 strani + priloge, Ljubljana, 2002

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Geodetski inštitut Slovenije, Zasnova novega državnega koordinatnega sistema Slovenije, Vmesna poročila triletne raziskovalne naloge Ministrstva za šolstvo, znanost in šport, Ljubljana, 2001, 2002, 2003

Berk S., Kozmus K., Radovan D., Stopar B., Trajkovska H., Operativno delovanje službe za GPS, Končno poročilo - prvi del, Naročnik: Geodetska uprava Republike Slovenije, Izvajalec: Geodetski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2003

BERK, Sandi, RADOVAN, Dalibor, STOPAR, Bojan. Razvoj osnovnega geodetskega sistema (OGS) : končno poročilo. Ljubljana: Geodetski inštitut Slovenije, 2003. 26 f.+pril.

PRILOGE

Priloga 1

Resolucije EUREF

Pomembnejši resoluciji simpozija EUREF 2003, Toledo, Junij 4-6 2003

Resolucija št. 1

Podkomisija IAG za Evropo (EUREF)

ob upoštevanju, da

- so bila maja in junija 1994 izvedena opazovanja v okviru EUREF-SLOCRO-94 kampanje v Sloveniji in na Hrvaškem, septembra in oktobra 1995 v okviru kampanje Slovenija-95 v Sloveniji, avgusta in septembra 1996 v okviru kampanje CROREF-96 na Hrvaškem, vse tri kampanje pa združene v rešitev EUREF-Slovenija-94/95/96,
- so bila med 1995, 1998, 2000 in 2001 izvedena ponovljena opazovanja v okviru pod-kampanje EUREF-Slovaška-2001 na Slovaškem,
- so bila septembra 2001 izvedena dela v okviru kampanje EUREF-POL-2001 na Poljskem,
- so bila julija 2002 izvedena dela v okviru kampanje EUREF-Avstrija-2002 v Avstriji,
- so bila septembra 2002 izvedena dela v okviru kampanje EUREF-Madžarska-2002 na Madžarskem,

in da so bili vsi rezultati predloženi EUREF tehnični delovni skupini, kjer so bili potrjeni kot standard razreda B (približno 1 cm v epohi opazovanj),

potrjuje podskupino točk, predloženih EUREF tehnični delovni skupini kot izboljšave in razširitve EUREF89,

vendar ob upoštevanju, da so bile nekatere obstoječe EUREF točke, ki so bile izmerjene med prejšnjimi kampanjami, uničene ali niso mogle biti opazovane zaradi drugih razlogov, in niso več sprejemljive kot EUREF točke,

predlaga, da tiste EUREF točke, ki so jih ustrezne državne geodetske službe predlagale da se jih izbriše, odstrani iz EUREF podatkovne zbirke, ter da jih omenjene državne geodetske službe nadomestijo z novo podskupino točk.

Resolucija št. 2

Podkomisija IAG za Evropo (EUREF)

ob upoštevanju sprejetja ETRS89 za svoj uradni in poenoten zemeljski referenčni sistem

(Resolucija št. 1, simpozij v Firencah, 28 – 31 maja 1990),

povabi evropske države, ki še niso sprejele ETRS89 kot osnove za ponovno opredelitev svojih državnih koordinatnih sistemov, da to v najkrajšem roku storijo.

Pomembnejše resolucije simpozija EUREF 2000, Tromsř, od 22. do 24. junija 2000

Resolucija št. 3

Podkomisija IAG za Evropo (EUREF)

z upoštevanjem resolucije št. 3 EUREF simpozija leta 1998 v Bad Neuenahr-Ahrweiler-ju,

potrjuje rešitev EUVN glede višin, ki zajema GPS izravnavanje višin geoida,

se zahvaljuje državnim geodetskim službam za njihovo pomoč pri zagotavljanju podatkov,

priporoča uporabo GPS izravnavanje višin geoida rešitve EUVN v prihodnje, kot zanesljivega vira podatkov za prihodnje določanje geoida v Evropi, in

prosi ustrezne oblasti:

- da zagotovijo ustrezne podatke za povezavo z mareografii,
- da povečajo gostoto EUVN mreže višin,
- da dokončajo in razširijo EUVN projekt.

Resolucija št. 4

Podkomisija IAG za Evropo (EUREF)

ob upoštevanju priporočila delavnice o prostorskem referenciranju podatkov, ki se je odvijala v Marne-la-Vallée od 27. do 30. novembra 1999, Evropski komisiji, naj sprejme ETRS89 za vse-evropsko georeferenciranje,

ugotavlja, da obstaja potreba po

- informacijah, ki opisujejo državne referenčne sisteme,
- parametrov za transformacijo koordinat iz nacionalnih referenčnih sistemov v koordinatni sistem ETRS89 na ravni ločljivosti 1 – 2 metra ,

poziva državne geodetske službe, da podprejo pobudi CERCO WG VIII in EUREF TWG tako, da zagotovijo omenjene informacije in širši javnosti omogočijo dostop do njih.

Resolucija št. 5

Podkomisija IAG za Evropo (EUREF)

ob upoštevanju priporočila delavnice o prostorskem referenciranju podatkov, ki se je odvijala v Marne-la-Vallée od 27. do 30. novembra 1999, Evropski komisiji, naj sprejme ETRS89 za vse-evropsko georeferenciranje,

sprejme odločitev, da bo opredelila evropski vertikalni referenčni sistem (EVRS), z značilnostmi:

- uporabljeni datum je 'Normaal Amsterdams Peil' (NAP)
- razlike v gravitaciji glede na NAP ali ustrezne pravokotne višine,

potrjuje UELN95/98 in EUVN kot izvedbi EVRS z imenom EVRF2000, in

poziva EUREF tehnično delovno skupino, da dokončno izoblikuje definicijo EVRS in začetno obliko EVRS in da pripravi dokument, ki opisuje sistem.

Priloga 2

Shema lokacij permanentnih postaj državnega omrežja GPS



Med 15 permanentnimi postajami GPS je poudarjeno prikazanih 5 postaj osnovnega omrežja, od katerih 4 že delujejo

Priloga 3

Seznam področij uporabe omrežja permanentnih postaj

Seznam je področij uporabe je povzet po gradivu EUPOS (European Positioning Service, 2003). Ocena predvidene zahtevane natančnosti je dodana.

Področje uporabe	Predvidena zahtevana natančnost (red velikosti)		
	cm	dm	m
Nadzor cestnega prometa in usmerjanje prometnih tokov			x
Letalski			x
Pomorski		x	
Železniški promet			x
Navigacija in spremljanje vozil in oseb (gasilci, poštarji, dostava)			x
Inštitucije in organizacije z varnostnimi nalogami (policija, gasilci, reševalci)			x
Policijske in kriminalistične aplikacije			x
Varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami			x
Usmerjanje vozil in upravljanje z voznim parkom			x
Lokalni javni transport			x
Komunala		x	
Hidrografija, raziskovanje obale		x	
Področja nadzora (obalna straža, gladina voda)	x		
Spremljanje seizmoloških in drugih postaj	x		
Geodinamične raziskave*			
Kmetijstvo in gozdarstvo		x	
Kmetijstvo, gozdarstvo in nadzor kmetijskih strojev		x	x
Varovanje okolja			x
Vojaške aplikacije		x	
Aerofotogrametrija in laserske tehnike daljinskega zaznavanja	x		
Geoinformacijske storitve (GIS)	x	x	
Geodezija in evidentiranje zemljišč (kataster nepremičnin)	x	x	
Lokacijski katastri in evidence		x	
Gradbeništvo	x	x	
Prostorsko planiranje		x	x
Varstvo kulturne dediščine	x	x	
Urbanizem		x	

Področje uporabe	Predvidena zahtevana natančnost (red velikosti)		
	cm	dm	m
Kartografija in fotogrametrija	x		
Navigacija v naravnem okolju, planinstvo, pohodništvo			x
Hidrografija		x	
Meteorologija, napovedovanje vremena			x
Lokacijske storitve		x	x
Navigacija slepih in hendikepiranih		x	x
Turizem			x
Zabava, lokacijske igre			x

*milimetrski natančnost

Priloga 4

Prikaz vrst obstoječih geodetskih mrež in števila geodetskih točk

Horizontalne geodetske točke:

Temeljne horizontalne geodetske točke (število)					
	Z	S	C	B	Vse stabilizacije
Trigonometrične točke 1.reda	74	18	13	134	239
Trigonometrične točke 2.reda	255	62	98		415
Trigonometrične in poligonometrične točke 3.reda	1951	218	536		2705
Trigonometrične in poligonometrične točke 4.reda	8311	502	1135		9948
Navezovalne točke in mestne poligonometrične točke	8715	969	873	1190	11747
Oslonilne točke	1769	10	85		1864
Skupaj	21075	1779	2740	1324	26918

Izmeritvene geodetske točke (število)	
Poligonske točke	193079
Linijske točke	11562
Skupaj	204641

Višinske geodetske točke

Višinske geodetske točke višjega reda (število)	
Nivelmanska mreža visoke natančnosti (NVN)	1148
Nivelmanska mreža 1.reda	995
Nivelmanska mreža 2.reda	496
Višinske geodetske točke nižjega reda	
Nivelmanska mreža 3.reda	532
Nivelmanska mreža 4.reda	1762
Mestna nivelmanska mreža	3239
Skupaj	8459

Pri pripravi strategije kot celote in s prispevki na posameznih področjih so sodelovali: Geodetska uprava Republike Slovenije, Geodetski inštitut Slovenije in Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo.

Ljubljana, april 2004