
GEODETSKA SLUŽBA IN GEOINFORMACIJSKI SISTEMI PRI UREJANJU PROSTORA

IZVLEČEK

V referatu podajam kratek opis delovanja geoinformacijskih sistemov predvsem v odnosu na uporabo pri urejanju prostora in nekatere primere obstoječih rešitev iz naše svetovne literature. Podana je možna in zaželjena vloga geodetske službe v SR Sloveniji pri tej dejavnosti.

ABSTRACT

Short description of geo-information systems is given mainly with respect to application in environmental management. Some examples from newest literature are quoted. Also possible and wished-for role of survey service in SR Slovenia in this activity is described.

1. UVODNI PROBLEM - VLOGA GEODETSKE SLUŽBE

Na začetku želim poudariti razliko med geodetsko stroko in geodetsko službo.

Geodetska stroka rešuje probleme merjenja v prostoru, prikazovanje prostora (načrti, karte, analitski modeli) in vzpostavljanje projektov v realni prostor. Uporaba geodetskih metod sega v zelo različne dejavnosti. Karte in načrti prikazujejo teren, predvsem zemljišče in objekte na njem, za različne uporabnike, od katerih večino ne poznamo vnaprej. Pri projektiranju in zakoličbah projektov vnaprej vemo za približno lego objekta in za uporabnike podatkov. Geodetske metode obdelave prostora se danes uporabljajo v zelo različnih dejavnostih od vesoljske tehnologije do robotike v industriji ali medicini.

Geodetska služba pa je funkcija družbe. Službo organizira širša družba za večje število uporabnikov, deloma vnaprej znanih, in za velike uporabnike. V tem okviru se zbirajo podatki o zemljiščih, predvsem v obliki kart, načrtov, evidenc ali kompleksnih

katastrov. Način uporabe podatkov se predvideva. Gre za organizirane sisteme, od katerih se zahteva ažurnost prikaza in možnost prikaza zgodovine, to je preteklega stanja na zemljiščih in objektih.

G. Konecny iz Univerze v Hannoveru analizira potrebe po tako organiziranih informacijah o prostoru v odnosu na gospodarske dejavnosti v bližnji zgodovini in danes.

Ugotavlja naslednje:

- Agrarno gospodarstvo potrebuje karte v malih merilih za transportne potrebe in karte v srednjih merilih za vojaške potrebe. Karte v velikih merilih se uporabljajo samo za obdavčenje zemljišč.

- Industrijsko gospodarstvo uporablja karte srednjih meril za regionalno upravljanje z resursi. Karte velikih meril in izmere se omejujejo na gradbene projekte in zaključena območja.

- Gospodarstvo služnostnih dejavnosti potrebuje informacije o okolju za regionalno

planiranje v obliki srednjih meril, da lahko podatke združuje v geografskem informacijskem sistemu. Izmere velikih meril so nujne za planiranje v mestih, to je za ustvarjanje mestnega deželnega informacijskega sistema.

Geodetska služba podatke o prostoru prilagaja predvsem gospodarskim potrebam določene družbe. Ugotovitve G. Konecnega veljajo predvsem za tehnične potrebe gospodarstva. Vloga geodetske službe je odvisna tudi od gospodarskega in političnega sistema. To vprašanje je aktualno zlasti v obdobjih večjih sprememb v sistemu. Jugoslavija in nekatere druge socialistične države poskušajo zmanjševati vlogo države v gospodarstvu in krepiti trg in tržne odnose. Tudi nekatere zahodne države, kljub že dosežani pretežno tržni usmeritvi še zmanjšujejo vlogo države in prepuščajo določene funkcije tržnim mehanizmom ali medgospodarskim dogovorom. Kako je z vlogo geodetske službe pri teh spremembah?

Praksa v najbolj razvitih državah kaže, da geodetska služba povsod ostaja skrb države. Spreminja se njena regionalna razporeditev, tehnologija in deloma tudi vsebina podatkov o prostoru, za katere skrbi.

V regionalnem smislu se krepí decentralizacija. Podatki o zemljiščih se vse bolj kompleksno vodijo v lokalnih centrih, čim bližje čim večjemu številu uporabnikov. V centrih večjih regij se vodijo grobi, zbirni podatki in predvsem podatki o podatkih (kje so podatki o prostoru, kateri in kakšni). V okviru države v celoti je skrb za sistem in standarde, direktno pa vodi le glavne strateške smeri razvoja (zbiranje in obdelava novih podatkov, pomembnih za vsoto državo ali vsaj organizacijo in finančni sistem za ta dela).

Kot tehnologija se povsod uveljavlja AOP in to ne le obdelava atributnih podatkov, ampak tudi kompletna računalniška grafika. Tehnološko in organizacijsko se podatki združujejo v obliki geoinformacijskih sistemov.

Vsebina podatkov se vse bolj prilagaja lokalnim pretežnim potrebam. Največ podatkov in najbolj detajlno se vodi za urbana območja in bližnjo okolico. Veliko podatkov se zbira tudi za ekološko ogrožene predele.

Geodetska služba postaja torej sistem informacijskih centrov za podatke o prostoru. Država jih uporablja za odločanje o glavnih strateških potezah v prostoru. Obenem pa so ti centri pomoč države trgu. V prvi vrsti gre seveda za trg z zemljišči in zgradbami. Vendar ne samo to. Gre tudi za možnosti novih gradenj za gospodarstvo in stanovanje, za turistične odločitve in še za vrsto drugih dejavnosti.

Vrsto teh potreb je možno zadovoljiti že z obstoječimi sistemi načrtov in kart. Za kompleksnejše potrebe, zlasti povezave s planiranjem in strateškimi odločitvami ali z velikimi infrastrukturami in ljudmi, pa se vse bolj uveljavljajo sodobni geoinformacijski sistemi.

2. OSNOVNE ZNAČILNOSTI SODOBNIH GEOINFORMACIJSKIH SISTEMOV (GIS)

V sodobni literaturi so definicije geoinformacijskih sistemov deloma različne, pojavljajo se tudi različna imena. V anglosaksonskem delu v glavnem govorijo o geografskem informacijskem sistemu. Nekateri ga delijo v geografske informacijske sisteme (manjša natančnost, večja območja) in zemljiške informacijske sisteme (velika natančnost, manjša območja). V Evropi se uporabljajo izrazi geo-informacijski sistemi, geografski i.s., geokodirani i.s., v nemščini tudi Raumbezogene i.s.. Glede na vsebino podatkov so ti lahko zelo kompleksni za veliko uporabnikov ali bolj specializirani za posamezne velike sisteme (gozdarstvo, infrastruktura). Večina avtorjev v GIS (geo-informacijske sisteme) uvrščene tudi razne deželne informacijske sisteme, večnamenske katastre in podobno, če se vodijo in uporabljajo s sodobno računalniško tehnologijo po sodobnih metodah dela.

Skupni osnovni elementi vseh definicij in variant GIS so predvsem:

1. Geokodirane baze podatkov:

- vsak podatek mora imeti določeno lego na zemljišču (v prostoru) in druge lastnosti

- podatki morajo biti zbrani v bazah; te so glede na vrsto lastnosti razdeljene v skupine podobnih lastnosti (informacijski sloji - layer)

2. Sodobna računalniška tehnologija - vključno z računalniško grafiko

3. Sodobne metode dela (GIS software)

Klasični informacijski sistem o zemljiščih (prostoru), je predstavljala zbirka kart in načrtov o tem zemljišču (in okolici), dopolnjena s tekstualnimi podatki in določenimi opisi (lastništvo, površine, kvaliteta zemljišča, način izgradnje objekta in podobno). Kart je bilo običajno za zemljišče več, če je bilo potrebno dajati informacije o različnih lastnostih zemljišča (lastništvo, relief, geologija, vegetacija, bodoči nameni uporabe zemljišč, itd.).

Sodobni, računalniško podprt informacijski sistem o zemljišču (prostoru) hrani vse podatke o zemljiščih v računalniku. Te podatke lahko dobimo na ekranu v obliki karte za poljubni izrez območja, na karti je lahko del vsebine ali več delov vsebine naenkrat (na primer lastništvo - kataster in relief ali druge kombinacije), lahko v obliki tabel ali drugače izpisujemo razne vrste podatkov in podobno. Osnovni pogoj (poleg tehnologije in razvitih metod), je seveda ta, da ima vsak podatek v prostoru določeno tudi lokacijo na zemljišču v matematični obliki (koordinate).

Možne so seveda tudi kombinirane oblike informacijskih sistemov, kjer so določeni podatki že v obliki GIS, redkeje uporabljene podatke pa še vedno hranimo na kartah. To je v prehodnem obdobju nujno, za nekatere potrebe pa bo verjetno ekonomično tudi v bodoče.

Da GIS lahko deluje in da je čimbolj uporaben je treba upoštevati nekatera

pravila in smernice. D. Mc Gregor (Geovision System, Colorado, USA) jih združuje v 6 smernic za koncipiranje GIS:

1. Neprekinjeno geografsko pokrivanje

Vse območje za katerega izdelujemo GIS mora biti kontinuirano pokrito. Definicija lege na zemljišču mora biti povsod podana na isti način ali vsaj matematično preračunljiva.

2. Prostorsko relacijsko upravljanje z bazami podatkov

Vsak podatek mora imeti določeno lego v prostoru, da je možno prostorske relacije tudi izračunavati in poljubno določati ter kombinirati.

3. Topološka struktura

Določena mora biti matematično topološka struktura, točk, črt, likov, sosednosti, zaporedij itd. Brez tega ni možna niti tehnološka izdelava kart, še manj pa odgovori na nekatera osnovna zelo pogosta vprašanja.

4. Distribuirano procesiranje

To pomeni, da so informacije in delovne sposobnosti decentralizirane in prenešene direktno na mizo končnega uporabnika. Pri tem so tudi podatkovne baze (ali vsaj večina) decentralizirane. To omogoča hitrejše delo, lažje širjenje sistema, lažje reorganizacije in zmanjšuje riziko kapitala (ali osnovnega nosilca sistema).

5. Zadovoljivo upravljanje

To pomeni logično strukturirano rast iz enostavne delovne postaje in delnih rešitev do distribuirane integrirane informacijske mreže, ki si jo deli mnogo uporabnikov. To zahteva čiste definicije uporabe in prehaja iz enostavnejše uporabe na bolj zahtevne. Delitev informacij med različne uporabnike mora biti jasna, sigurnost podatkov zagotovljena. Baze gredo čimbolj h končnim uporabnikom.

6. Odprta hardware in software arhitektura

Oprema mora biti čimbolj sposobna prilagojevanja, povezovanja v mreže ali samostojnega delovanja.

Sodobni geoinformacijski sistemi so torej predvsem v funkciji uporabe podatkov o prostoru v določene namene. Pri tem omogočajo parcialne rešitve za posamezne namene, zlasti upravljanje in na manjših območjih, kasneje pa medsebojno povezovanje za reševanje zahtevnejših nalog, med katerimi je zlasti planiranje in koordinacija v prostoru.

3. GEOINFORMACIJSKI SISTEMI PRI UREJANJU PROSTORA

Osnovna tema posvetovanja "Geodezija in urejanje prostora" je obravnavanje problemov geodetskih podlag pri pripravi prostorskih izvedbenih aktov (PIA). Ko ocenjujemo primernost geodetskih podlag za pripravo PIA pa moramo upoštevati še nekaj dejstev:

1. Ko so prostorski izvedbeni akti izdelani in sprejeti, se začnejo realizirati, kar pomeni, da se izdelujejo projekti, zakoličuje in gradi se novo stanje na zemljiščih. To dogajanje je treba vsaj evidenčno omogočiti, spremljati in nadzorovati. Geodetski podatki morajo biti pripravljani tako, da se vsa dokumentacija lahko naprej vzdržuje.

2. Tudi po sprejetju PIA prihaja do dveh vrst sprememb na zemljišču. Večina novih gradenj in sprememb, ki jih povzroča človek, teče po določilih PIA. Del sprememb pa gre mimo ali neodvisno od teh določil. To so lahko naravne spremembe (neurja, poplave, plazovi, uničenja, vegetacijske spremembe...) ali človeške (dedovanje, kupoprodaja, črne gradnje, spremembe v obremenitvah, infrastrukture, promet...). Te spremembe vplivajo na izvajanje PIA in ko se nakopičijo, zahtevajo tudi spremembe teh aktov. Geodetski podatki morajo biti organizirani tako, da je možno vnašati nove podatke, a da ostanejo podatki PIA nespremenjeni, oziroma da se spremenijo šele, ko je sprejeta ustrezna odločitev.

3. Način izdelkovanja PIA se včasih spreminja v skladu s potrebami gospodarstva, okolja in stanja v družbi nasploh. Z večjim uveljavljanjem tržnega gospodarstva, pa tudi z ostrejšimi zahtevami, bodo zelo verjetno tudi dopolnjena načela PIA. Dosedanja družbeno trša in ekološko mehkejša načela bodo zamenjala ekološko trše (ostrejši pogoji za čistost okolja) in družbeno mehkejša (večja izbira in več možnih uporabnikov) načela. To bo zahtevalo dodatne spremembe v geodetski dokumentaciji, predvsem pa njeno večjo dinamičnost, to je hitrejšo spremljanje dogajanj in boljšo in hitrejšo dostopnost do podatkov.

Vse to govori v prid uvajanja modernih geoinformacijskih sistemov za potrebe izdelave prostorskih izvedbenih aktov, kot osnovnega elementa pri urejanju prostora.

Če upoštevamo osnovne elemente GIA, potem gre seveda za dvojen proces:

1. Dopolniti in modernizirati je treba evidence o stanju na zemljiščih po osnovnih principih zahtev GIS-a. Evidence morajo biti urejene po posameznih informacijskih slojih, ki jih je možno voditi in vzdrževati samostojno. Računalniška obdelava je potem možna postopno.

2. PIA morajo biti formirani kot samostojni informacijski sloj, ki se poljubno lahko povezuje (ali pa ne) z drugimi podatki. Tu gre v prvi fazi za organizacijski pristop, ki je možen (celo nujen!) tudi še brez računalniške tehnologije.

Za oba procesa mora biti dosežena enotnost standardov, predvsem isti način definicije lege podatkov v prostoru.

Izkušenj v svetu za tak način dela je že veliko, čeprav so še zelo mlade. Kompleksni GIS-i, ki služijo planiranju v prostoru v širšem družbenem smislu, so sicer še redki in se omejujejo predvsem na večja mesta (npr. Stockholm). Veliko je raznih poizkusnih območij, kjer se dela že po novih tehnologijah in organizacijskih načelih. Nekatere države pripravljajo kompletnejšo predelavo geodetske dokumentacije in službe za vso državo (Švica, Irska kot vzorec za EGS...) ali za intenzivnejša

območja (večji del EGS, ZDA, Kanada...). Kompleksne predelave so seveda drage, zato je zelo veliko delnih rešitev (GIS za del podatkov, ostalo na kartah).

4. ZA ZAKLJUČEK - ŠE ENKRAT GEODETSKA SLUŽBA

Problem geodetskih podlag pri izdelavi prostorskih izvedbenih aktov se kaže torej kot širši problem koncepta geodetske službe nasploh kot družbene funkcije in njenega načina dela.

Potreba po hitrih informacijah o prostoru raste. Sodobna tehnologija in organizacija dajeta odgovor z uvajanjem geoinformacijskih sistemov. Geodetska služba ima v svetu v teh sistemih trojno vlogo:

1. Preko večjih regij ali države skrbi za enotnost matematičnih definicij lege v prostoru in jih omogoča (triangulacija, navezovalne mreže, enotnost določenih standardov).

2. V razvejani mreži centrov v prostoru (občine, večja naselja in podobno) zbira in vodi določene podatke o zemljiščih (katastri) in standardne karte ali računalniške modele o drugih podatkih, ki so široko uporabni (reljef...).

3. Zbira nekatere agregirane podatke od služb, ki jih vodijo detajlno (infrastruktura,

gozdovi...), ali pa vsaj informacije o tem, kdo razpolaga s specifičnimi podatki o posameznih območjih.

Deloma je vsaj slovenska geodetska služba že tako usmerjena, vendar ji za kvalitetno delo manjka še mnogo, zlasti v opremi in znanju. Za uspešen kvalitetni preskok v tej smeri se bo morala še bolj povezovati zlasti s tistimi, ki za svoje delo potrebujejo veliko informacij o prostoru. Tu so seveda planerji v prostoru med prvimi. Praksa v modernem svetu kaže, da bo potrebna tudi striktnější delitev funkcij. Za prikaz obstoječega stanja gre primerna odgovornost geodetski službi, kar zahteva tudi organizacijsko in delovno samostojnost. Le tako se lahko tudi planer zanese na vernost podatkov, ki jih rabi. Metodologijo uporabe, deloma pa tudi vsebino, mora geodetska služba določati skupno s planerji.

Naštete so le strateške orientacije in ne operative rešitve, ki jih je preveč, da bi jih lahko naštevali v enem referatu. Ob napovedanih in možnih spremembah v vlogi in organizaciji geodetske službe pa smatram, da so predvsem strateške usmeritve v svetu pomembne tudi za naše odločitve.

VIRI

- Tomaž Banovec (Ljubljana RZS, SRS): GIZIS - Geokodirane baze podatkov (mat. Zavoda SRS za statistiko, GIZIS 1989, Ljubljana)
- M. Barr / H. Stopler: Basic elements of the German real property cadastre relevant for land data systems in the United States (FIG 1981, Montreux)
- Katja Benedik (UI SRS, Ljubljana): ISRO - informacijski sistem regionalnih objektov (IB - revija za planiranje 1/1989)
- W. Bregenzer (Bern): Die zukunfftige amtliche Vermessung der Schweiz - Basis eines Landesinformationssystems (AM/FM, Montreux 1988)
- David J. Cowen: GIS vs CAD vs DBMS: What are the differences (GIS 1987, San Francisco)
- J. Gateaud (Cerene, Troyes, France): The use of cartography data bases in multipurpose utility applications (AM/FM, Montreux 1988)
- J. Kobilica (IGF, Ljubljana): Vpliv novih tehnologij na vodenje evidenc o prostoru (Geodetski dan - Geodetski vestnik, Maribor 1988)
- G. Konecny (Univ. Hannover): Heutiger Stand der Geographischen und Land - Informations - Systeme (AM/FM, Montreux, 1988)
- D. Mc Gregor (Geovision Systems, Co, USA): Geographic Information System Trends (AM/FM, Montreux, 1988)
- L. Olson (WWW, Stockholm): Automation vom Leitungskataster in der Stadt Stockholm (AM/FM, Montreux, 1988)
- Albin Rakar (FAGG, Ljubljana): Trg stavbnih zemljišč kot regulativni mehanizem pri urejanju prostora (mat. Geod. dan SRS 1989)
- J. Rozman, M. Črnivec, A. Bilc (IGF, GZ SRS, Ljubljana): IV. Evropska konferenca AM/FM (poročilo iz AM/FM, Montreux 1988)
- M. Sittard (Fa ESRI, Kranzberg): Geographisches Informationssystem, Datenmodell und Anwendung (Univ. Karlsruhe, seminar 1988)
- J. Wiesel (Univ. Karlsruhe): Tehnični razvoj in trendi (prevod s seminarja v Karlsruhe 1989)
- Predpisi s področja urejanja prostora v SR Sloveniji (Ur. list SRS 18/1984)