

RAZGLEDI**GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEM: POKRAJINA V RAČUNALNIKU**

AVTORJA

dr. Drago Perko

Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Gosposka ulica 13, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija
drago@zrc-sazu.si

dr. Matija Zorn

Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Gosposka ulica 13, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija
matija.zorn@zrc-sazu.si

UDK: 91:528:004(497.4)

COBISS: 1.02

IZVLEČEK

Geografski informacijski sistemi: pokrajina v računalniku

Članek predstavlja razvoj in stanje geografskih informacijskih sistemov v Sloveniji na podlagi analize prispevkov v knjižni zbirki GIS v Sloveniji. To je bienalna interdisciplinarna monografska publikacija, ki izhaja v sodih letih in prinaša presek dveletnega znanstvenega, strokovnega in pedagoškega dela na področju razvoja in uporabe geografskih informacijskih sistemov v Sloveniji. Leto 2010 je leto izida jubilejnega desetega letnika knjižne zbirke. V vseh letnikih je bilo skupaj objavljenih 294 prispevkov. Izpostavljena je tudi vključenost geografov in geografskih ustanov pri uporabi geografskih informacijskih sistemov v Sloveniji.

KLJUČNE BESEDE

geografski informacijski sistemi, zgodovina, geografija, geodezija, knjižna zbirka, monografija, Slovenija

ABSTRACT

Geographic information systems: landscape in computer

The article presents the development and status of geographic information systems in Slovenia on the basis of an analysis of contributions to the book series GIS in Slovenia (GIS in Slovenia). This is a biennial publication of interdisciplinary monographs published in even years. It represents a cross-section of two years of research, technical, and educational activities in the development and use of geographic information systems in Slovenia. In 2010, the tenth volume in this series was issued. To date, 294 articles have been published through this series. The presence of Slovene geographers and geographic institutions in the application of GIS in Slovenia is also highlighted.

KEY WORDS

geographic information systems, history, geography, geodesy, book series, monograph, Slovenia

Uredništvo je prispevek prejelo 18. oktobra 2010.

1 Uvod

Pojem **geografski informacijski sistem**, poslovenjeno zemljepisni podatkovni sestav, poenostavljeno povedano ne pomeni nič drugega kot pokrajino, ujeta v računalnik. Takemu trirazsežnostnemu računalniškemu prikazu resnične pokrajine pravimo navidezna pokrajina ali **virtualna regija**.

Pokrajina je sestavljena iz pokrajinskih sestavin, kot so na primer kamnine, vode, rastlinstvo, prebivalstvo ali naselja, geografski informacijski sistem pa iz podatkovnih slojev, ki so digitalni, računalniški prikaz teh pokrajinskih sestavin.

Geografski informacijski sistem omogoča ugotavljanje prostorskih in drugih povezav med podatkovnimi sloji. To pa je tudi temeljni predmet preučevanj geografije kot znanosti, ki raziskuje pokrajine ter išče zakonitosti povezovanja in součinkovanja med njenimi sestavinami. Prav zato je prostorski informacijski sistem že zgodaj dobil pridevnik »geografski«, to pa prispeva k stalni in vsesplošni promociji geografije, saj se izraz »geografski informacijski sistem« uporablja na številnih področjih.

V širšem pomenu lahko h geografskemu informacijskemu sistemu (GIS) poleg podatkov prištejemo še računalniške programe, računalniško in drugo opremo ter strokovnjake na tem področju, močno pa je z njim povezana **digitalna kartografija**, saj tudi zemljevidi prikazujejo posamezne pokrajinske sestavine oziroma podatkovne sloje (na primer izoblikovanost površja, vodotoke in naselja).

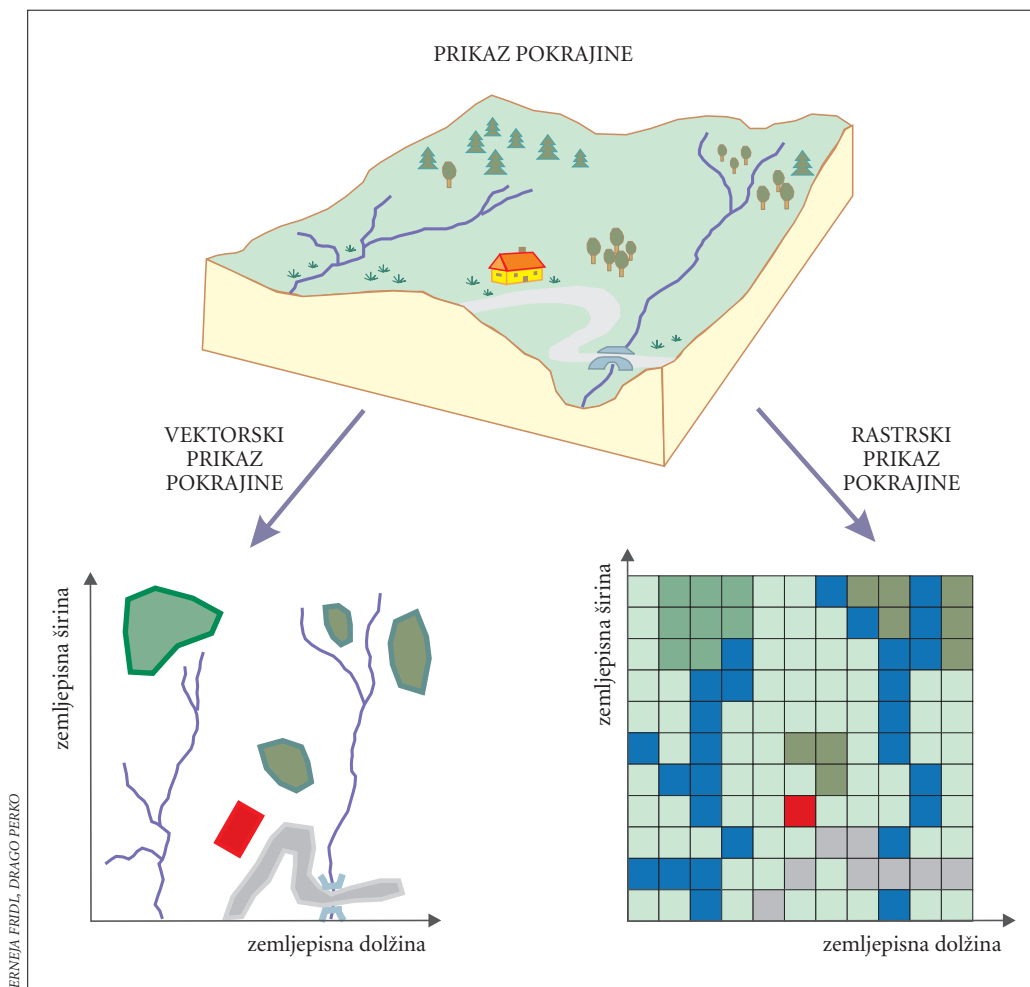
Značilnost GIS-ov je interdisciplinarnost in tudi njihov razvoj temelji na prepletanju številnih disciplin. V povezavi s tem je Radoš Šumrada v drugi polovici osemdesetih let preteklega stoletja zapisal: »... Zgodovinsko in razvojno gledano so se pri razvijanju GIS-a prepletale številne discipline ter znanosti, ki so vzporedno in tudi prekrivajoče razvijale avtomatsko zajemanje podatkov, analizo in prezentacijo prostorskih informacij na številnih soodvisnih področjih. GIS je torej rezultat povezanih vzporednih razvojev različnih prostorskih znanosti in disciplin, kot so: kartografija, ... geografija, geodezija, fotogrametrija, prostorska statistika, informatika, računalniške znanosti, daljinsko zaznavanje ...« (Šumrada 1987, 335).

V današnji informacijski družbi so GIS-i samo po sebi umevni podobno kot vsesplošna uporaba medmrežja, pred desetletji pa so se sprva le s težavo potem pa zaradi lažje dostopnosti računalnikov vedno hitreje širili na vse več znanstvenih, tehnoloških, upravnih, izobraževalnih in drugih področij. Tudi vse temeljne geografske knjige o Sloveniji, ki so izhajale po osamosvojitvi Slovenije (na primer Krajevni leksikon Slovenije leta 1995 (Orožen Adamič, Perko in Kladnik 1995), Geografski atlas Slovenije leta 1998 (Fridl in sodelavci 1998), Regionalna monografija Slovenije – Pokrajine in ljudje leta 1998 (Perko in Orožen Adamič 1998), Nacionalni atlas Slovenije 2001 (Fridl in sodelavci 2001), Popisni atlas Slovenije 2002 (Dolenc in sodelavci 2007)), skoraj v celoti slonijo na GIS-ih. Danes lahko GIS-e uporablja pravzaprav vsak, ki ima računalnik.

Začetki GIS-ov v svetu segajo v šestdeseta leta preteklega stoletja v Severno Ameriko (Maguire, Goodchild in Rhind 1991; Foresman 2010), v Sloveniji pa v sedemdeseta leta, ko je pod vodstvom geodeta Tomaža Banovca nastalo več študij, ki so v naslovu še nosile izraz 'prostorski dokumentacijski sistem' (Banovec in sodelavci 1971; Banovec, Naprudnik in Svetik 1972; Banovec 1975).

V Sloveniji so se GIS-i močneje razcveteli v devetdesetih letih prejšnjega stoletja (Kvamme in sodelavci 1997; Šumrada 2005). Dober pokazatelj njihovega razvoja sta bienalna knjižna zbirka monografij **GIS v Sloveniji** (ISSN 1855-4954), ki jo v sodih letih izdaja Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, in bienalni simpozij z istim imenom, ki ga poleg geografskega inštituta soorganizirajo Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Inštitut za antropološke in prostorske študije ZRC SAZU, Zveza geografov Slovenije in Zveza geodetov Slovenije.

Prva tri dvetletja sta bila simpozij in publikacija zelo neposredno povezana, saj so bili v monografiji oziroma zborniku objavljeni vsi pozitivno recenzirani referati s simpozija, od leta 1998 pa so v publikaciji objavljeni vsi pozitivno recenzirani prispevki, ki jih avtorji pošljejo na temelju razpisa, na simpoziju pa so predstavljeni le tisti prispevki iz monografije, ki jih predlaga uredniški odbor. Monografija tako prinaša razmeroma celovit pregled dosežkov na področju geografskih informacijskih sistemov zadnjega dvetletja, simpozij pa pregled le najboljših, najbolj zanimivih ali kako drugače izstopajočih dosežkov zadnjega dvetletja.



Slika 1: Prikaz digitalnega vektorskega zapisa in digitalnega rastrskega zapisa nekaterih pokrajinskih sestavin za geografski informacijski sistem.

Leta 2008 so se zaradi zaokrožene vsebine in »... zaradi utečenega izhajanja ... odločili, da iz monografij oblikuje[j]o knjižno zbirko ...« (Krevs in ostali 2008, 9), vzpostavili so tudi spletno stran zbirke (<http://giam.zrc-sazu.si/kzgiss>), nekaj zadnjih monografij pa je prosto dostopnih prek spletišča Google Books (<http://books.google.si/>).

2 Kratak razvoj in vsebina knjižne zbirke GIS

Pred skoraj dvajsetimi leti so uredniki v uvodniku k prvemu zvezku zapisali: »... Od srede osemdesetih let [preteklega stoletja, op. a.], ko se je prvič pri nas začela uporabljati tehnologija geografskih informacijskih sistemov (GIS), smo pričeli naglemu razvoju tovrstne tehnologije shranjevanja, obdelave, manipuliranja in predstavitve prostorskih podatkov. Po začetnih sistematičnih poskusih in konceptualnih rešitvah,

ponujenih že v sedemdesetih letih pod imenom *prostorski informacijski sistemi*, je z razvojem tehnologije prišlo do neuskladene uporabe GIS tehnologije. Predvsem so ostala odprta vprašanja glede organizacije podatkovnih prostorskih baz, konceptov izmenjave in gospodarjenja s prostorskimi podatki, stanja razvoja GIS tehnologije in podatkovnih baz, izobraževanja, konceptov nadaljnjega razvoja na ravni strok ali pa države v celoti ter možnosti usklajevanja in sodelovanja raziskovalnih potencialov ...» (Černe in ostali 1992, 7). Mnoge trditve presenetljivo veljajo še danes.

V tretjem zvezku zbirke je uredništvo zapisalo (Černe in ostali 1996), da očitno »... GIS-i pri niso več nikakršna novost. Vsakdo, ki se danes na kakršenkoli način ukvarja s prostorom, tovrstno tehnologijo skoraj gotovo uporablja, ali o njeni uporabi vsaj resno premišljuje. Prav zato lahko trdimo, da je mladostno obdobje geografskih informacijskih sistemov v Sloveniji že mimo. Tudi objavljeni prispevki se ne ukvarjajo več s poskusi opredeljevanja GIS-ov ali prikazom njihovih zmožnosti, temveč se osredotočajo na zahtevne aplikacije in uporabniške vidike le-teh. Geografski informacijski sistemi zatorej prihajajo v zrela leta ...» (Krevs in ostali 1998, 5).

V šestem zvezku zbirke je zapisano, da »... zbornik v tehničnem smislu [predvsem zaradi čno-belega tiska, finančnih zmožnosti in časovnih omejitev, op. a.] ne sledi izjemnemu tehnološkemu napredku, kakršnega so doživeli ... geografski informacijski sistemi ...» (Podobnikar in ostali 2002, 9). Že v naslednjem zvezku so delno odpravili to pomankljivost, pri zadnjih treh zvezkih pa je ustrezna predstavitev kartografskega in drugega slikovnega gradiva ena od ključnih nalog uredništva.

V zbirki lahko sledimo ne le razvoju GIS-ov, pač pa tudi razmahu nekaterih drugih informacijskih »revolucij«, na primer interneta. Tako v sedmem zvezku beremo, da »... na področju lokacijskih internetnih storitev dobiva uporaba GIS-a in obnavljanje zbirke prostorskih podatkov nov zagon ...» (Uredniški odbor ... 2004, 9).

Pregled čez vse monografije pa pokaže tudi na izjemno razvoj digitalne kartografije in povečano kakovost sploh vseh grafičnih prilog pri večini avtorjev.

Vse monografije kažejo »... izjemno mnogovrstnost uporabe GIS-ov... Kljub vsemu je razvoj izvirnih metodologij GIS-ov pri nas, razen redkih izjem, še redek ...» (Uredniški odbor ... 2004, 9). Tako le »... izjemoma zasledimo izvirne znanstvene ali aplikativne prispevke na ožjem področju geografskih informacijskih sistemov oziroma geografske informacijske znanosti. Prevladujejo namreč predstavitve že obstoječih metod in tehnoloških rešitev ...» (Perko in ostali 2006, 11).

Poleg tega se skozi monografije lahko sledi še nekaterim drugim »... pomankljivostim slovenske geoinformatike ...«, tako »... raba GIS-ov ... ostaja v veliki meri zaprta v okviru posameznih strok ali ustanov in je torej še malo izkoriščena možnost ugodnih učinkov medsebojnega sodelovanja med strokami in ustanovami ...» (Perko in ostali 2006, 11). Poleg tega opazamo, da se je v »... letih izhajanja knjig Geografski informacijski sistemi v Sloveniji in še nekoliko daljšem obdobju objav s področja geoinformatike razširila uporaba vrste ... terminoloških nepravilnosti ...«, na primer pri »... zapisovanju same kratice GIS ...«. »... Zavzemamo se za dosledno uporabo pravopisnih pravil: ... končnice kratičnih imen, ki se končujejo na soglasnik, pišemo z malo, s stičnim vezajem ...» (Slovenski pravopis 2001). GIS uporabljamo kot samostalnik moškega spola ...«, zato »... predlagamo naslednjo edninsko oziroma množinsko rabo:

- kadar kratico uporabljamo v ednini (na primer GIS, GIS-a), se nanaša na konkreten geografski informacijski sistem (na primer GIS na Oddelku za nepremičnine), redkeje na splošen termin (na primer GIS v primerjavi s tradicionalno metodo);
- kadar govorimo na splošno, kratico največkrat uporabimo v množinski obliki, ki je vedno zapisana z ustrežno končnico (na primer GIS-i, GIS-ov) ...» (Krevs in ostali 2008, 11).

Problemi na področju terminologije se kažejo prek vseh monografij. Sprva so imeli avtorji velike probleme že pri slovenjenju temeljnih izrazov na področju geografskih informacijskih sistemov, kasneje pa je večji problem postala neenotna raba izrazov med posameznimi strokami, kar pa je pri geografskih informacijskih sistemih kot izrazito multidisciplinarnem področju razumljivo. V zadnji letih opazamo, da se avtorji pri nekaterih tujih izrazih sploh ne trudijo več, da bi našli ustrezne slovenske izraze, in jih med besedilom uporabljajo kar v tujejezični obliki.

3 Geografija

Po več kot četrstoletni uporabi GIS-ov v geografiji je zanimivo, kakšen je kvantitativni prispevek slovenskih geografov k temu multidisciplinarnemu področju pri nas.

Eden od virov za takšno vrednotenje je ravno knjižna zbirka GIS v Sloveniji, kjer objavljajo vse stroke v Sloveniji, za katere so GIS-i nepogrešljivi del njihovega raziskovanja. Ta knjižna zbirka ponuja najboljši pogled v razvoj GIS-ov v Sloveniji, vendar pa to ni edini in ni popolni vir, saj posamezne stroke v zbirki ne predstavijo vedno vsega, kar so na tem področju ustvarile, poleg tega pa prispevke s tega področja objavljajo tudi v drugih monografijah in revijah.

Do sedaj so največ prispevkov napisali sodelavci Oddelka za Geodezijo na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani, skupaj 35, več kot trideset pa še Inštitut za antropološke in prostorske študije Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Geografski inštitut Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti ter Geodetski inštitut Slovenije (preglednica 1).

Geografske ustanove so skupaj objavile 42 prispevkov, kar pomeni dobro desetino vseh prispevkov. Zanimivo je, da se delež prispevkov geografskih ustanov po letnikih zelo spreminja: najmanjši je bil v tretji monografiji, komaj 4,0 %, največji pa v deseti, zadnji monografiji, 22,0 % (preglednica 1).

Vsi geografi skupaj (iz geografskih in negeografskih ustanov) so objavili 78 prispevkov, kar je približno sedmina vseh prispevkov. V primerjavi z deležem prispevkov geografskih ustanov je delež prispevkov geografov bolj stalen: najmanjši je bil v tretji monografiji, 5,7 %, največji pa v deseti, 22,4 %. Manj kot desetino geografskih prispevkov je poleg tretje monografije imela le še peta monografija (preglednica 2).

Velika večina geografskih prispevkov je aplikativnih. Pri geodetski prispevkih, ki so po številu prvi in edini presegajo geografske prispevke, je razmerje med temeljnimi in uporabnimi objavami bolj uravnoteženo, toda tudi pri geodetih zadnja leta močneje prevladujejo aplikativni prispevki.

Po vsebini geografski prispevki segajo na področja večine geografskih panog, največji delež pa ima geomorfologija, kar je razumljivo, saj je digitalni model višin, s katerim se najpogosteje ukvarjajo geomorfološki prispevki, temeljni sloj v GIS-u, razen tega pa ima razgibanost površja v reliefno raznoliki Sloveniji pomemben vpliv na ostale pokrajinske sestavine.

Največji napredek vseh prispevkov, še posebej pa geografskih, so tematski zemljevidi. V prvih letnikih so redki, enostavni, vsebinsko revni in estetsko neprivlačni, v zadnjih letnikih pa vse pogostejši, z bogato in prepleteno vsebino in bistveno lepši, skratka, na svetovni ravni.

4 Sklepni pregled

Čeprav zbirka GIS v Sloveniji ni edini vir za ugotavljanje razvoja GIS-ov v Sloveniji, pa objavljeni prispevki razmeroma dobro prikazujejo pogloblitve značilnosti napredka na tem področju.

Primerjava med monografijami zbirke GIS v Sloveniji, v katerih je bilo objavljenih skoraj 300 prispevkov, sicer kaže, da med strokami še vedno prevladujeta predvsem geodezija in geografija, vendar pa se v vsaki monografiji pojavljajo prispevki iz »novih« strok. Med ustanovami po številu prispevkov izstopajo Oddelek za geodezijo Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani, Inštitut za antropološke in prostorske študije ZRC SAZU, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Geodetski inštitut Slovenije in Geodetska uprava Republike Slovenije.

V novem tisočletju se tehnološki napredek tudi na področju GIS-ov nadaljuje, širi se njihova uporaba na nova področja, v vsebinskem smislu pa prispevki v knjižni zbirki GIS ne prinašajo res pravih novosti, saj večinoma prikazujejo obstoječe metode in tehnološke rešitve. Tako manjkajo prispevki o slovenskih novostih, s katerimi bi se slovenska geoinformatika bolj afirmirala tudi zunaj naših meja.

Velik napredek kažejo podatkovni sloji, saj narašča število podatkov in njihova kakovost. Značilen primer je digitalni model višin, ki je ogroditelj večine GIS-ov, ker prostorsko umešča ostale podatkovne

Preglednica 1: Prispevki po sodelujočih ustanovah (posebej so navedene vse ustanove z vsaj 5 prispevki v vseh desetih monografijah, če je prispevek nastal v soavtorstvu, je priložen k vsem ustanovam, od koder so soavtorji, zato je skupno število v preglednici večje od dejanskega števila vseh prispevkov v vseh monografijah; Perko in Zorn 2010).

leto	1992	1993–	1995–	1997–	1999–	2001–	2003–	2005–	2007–	2009–	skupaj
	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010		
monografija	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Oddelek za geodezijo, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani	2	3	3	2	5	3	4	1	5	7	35
Inštitut za antropološke in prostorske študije, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti	1	2	3	2	2	7	6	7	4	34	
Geografski inštitut Antona Melika, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti	2	3	1	5	1	2	2	3	3	10	32
Geodetski inštitut Slovenije	2	4	1	2	4	2	4	2	4	6	31
Geodetska uprava Republike Slovenije	1	1	3	1	3	3	2	2	1	1	16
Urad za statistiko Republike Slovenije	3	1	2	2	3	2	1				14
IGEA	2	2	2	4	4	1			3	1	13
Agencija Republike Slovenije za okolje	2	1			4	4	1		1	1	13
Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	12
Geološki zavod Slovenije	1	1	3		1	1	2	2	1	1	9
Urbanistični inštitut Slovenije	1	1		2		1	2	1	1		9
Oddelek za gradbeništvo, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani	1	2		1	1	1	1	1	3		9
Ministrstvo za okolje in prostor	1	1	1	3	1	1			1		8
Gozdarski inštitut Slovenije	2		2	1	1				3		6
Geodetski zavod Slovenije				2	1	1	1				5
Fakulteta za pomorstvo in promet, Univerza v Ljubljani	1		1	1	1	2	1				5
Kmetijski inštitut Slovenije								2	1	2	5
ostale ustanove v Ljubljani	6	4	1	5	8	10	9	12	9	4	68
ostale ustanove zunaj Ljubljane	2	1	2	2	1	3	2	2	6	6	27
tuje ustanove	0	0	1	1	0	0	1	0	4	3	10
skupaj	20	27	25	32	36	28	47	41	56	50	362
neogeografske ustanove	16	23	24	26	33	26	44	38	50	39	320
geografske ustanove	4	4	1	6	3	2	3	3	6	11	42
delež geografskih ustanov (%)	20,0	14,8	4,0	18,8	8,3	7,1	6,4	7,3	10,7	22,0	11,6

Preglednica 2: Število različnih geografskih avtorjev (tudi iz negeografskih ustanov) v vseh desetih monografijah.

leto	1992	1993– 1994	1995– 1996	1997– 1998	1999– 2000	2001– 2002	2003– 2004	2005– 2006	2007– 2008	2009– 2010	skupaj
monografija	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
število različnih avtorjev	33	33	35	41	61	37	64	58	86	67	515
število različnih negeografskih avtorjev	27	26	33	32	57	33	55	48	74	52	440
število različnih geografskih avtorjev	6	7	2	9	4	4	9	10	12	15	75
delež geografskih avtorjev (%)	18,2	21,2	5,7	22,0	6,6	10,8	14,1	17,2	14,0	22,4	15,2

sloje. Prispevki v prvi monografiji večinoma temeljijo še na 500-metrskem modelu višin, v deseti monografiji pa že na 12,5-metrskem. Pri prvem lahko dejanski potek oblikovanosti površja pokrajine z računalnikom prikažemo le s štirimi podatki o nadmorski višini, pri drugem pa kar s 6400 podatki na km².

Presek čez monografije kaže na vse večjo interdisciplinarnost. Ne le, da je stalno naraščalo število avtorjev (od komaj 30 leta 1990 do skoraj 100 leta 2010), povečevalo se je tudi število ustanov (leta 2010 jih je bilo že toliko kot avtorjev leta 1990), s katerih prihajajo avtorji. Vidna je tudi vse večja zastopnost različnih strok, tudi takih, za katere so mnogi še pred kratkim menili, da jim GIS-i pri njihovem delu ne morejo prav dosti pomagati (na primer slovenski jezik).

Na podlagi prispevkov posameznih disciplin v monografijah GIS v Sloveniji lahko sklepamo, da so se GIS-i konec osemdesetih let preteklega stoletja najprej uveljavili v geodeziji in geografiji. Na začetku devetdesetih let so se pogosteje uporabljali že tudi v arheologiji, gozdarstvu, gradbeništvu, statistiki, urbanizmu in prometu, od srede devetdesetih let tudi v geologiji, še kasneje pa v pedologiji oziroma kmetijstvu. To so področja, ki se po številu prispevkov največkrat pojavljajo, to pa ne pomeni, da posamezniki iz omenjenih ali drugih strok niso GIS-ov uporabljali že prej.

V prihodnje bo treba več pozornosti nameniti negovanju slovenskega jezika in bolj pogumno sloveniti večinoma angleške izraze s tega področja, pa tudi vključevanju posameznih vsebin s področja GIS-ov na vse stopnje izobraževanja, saj se z GIS-i srečujemo vsi v vsakdanjem življenju, čeprav se tega pogosto ne zavedamo: GIS-i so skoraj nepogrešljivi pri napovedovanju vremena, odmerjanju davkov, popisih prebivalstva, kmetijski rabi zemljišč, spremljanju naravnih nesreč, izdelovanju zemljevidov, usklajenem delovanju semaforjev in podobno.

5 Viri in literatura

- Banovec, T. 1975: Prostorski informacijski sistemi SRS (II. faza) in DMR kot sestavni del PIS. Ljubljana.
- Banovec, T., Naprudnik, M., Svetik, P. 1972: Zasnova študije o prostorskih dokumentacijskih sistemih. Ljubljana.
- Banovec, T., Podobnikar, M., Svetik, P., Mandelj, F., Prosen, A. 1971: Zasnova študije o prostorskih dokumentacijskih sistemih. Ljubljana.
- Černe, A., Hladnik, D., Hudnik, J., Krevs, M., Perko, D., Renner, R., Stančič, Z., Šumrada, R. 1996: Uvodnik. Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 1995–1996. Ljubljana.

- Černe, A., Krevs, M., Perko, D., Stančič, Z., Šivic, P. 1992: Uvodnik. Dela 9. Ljubljana.
- Dolenc, D., Fridl, J., Kladnik, D., Perko, D., Repolusk, P. 2007: Popisni atlas Slovenije 2002. Ljubljana.
- Foresman, T. W. 2010: History of GIS. Encyclopedia of Geography. Los Angeles.
- Fridl, J., Kladnik, D., Orožen Adamič, M., Perko, D. (ur.) 1998: Geografski atlas Slovenije. Ljubljana
- Fridl, J., Kladnik, D., Orožen Adamič, M., Perko, D., Zupančič, J. (ur.) 2001: Nacionalni atlas Slovenije. Ljubljana
- Krevs, M., Čeh, M., Hladnik, D., Perko, D., Podobnikar, T., Razpotnik, N., Repe, B., Šumrada, R., Zorn, M. 2008: Uvodnik. Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2007–2008. Ljubljana.
- Krevs, M., Perko, D., Podobnikar, T., Stančič, Z. 1998: Uvodnik. Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 1997–1998. Ljubljana.
- Kvamme, K., Oštir-Sedej, K., Stančič, Z., Šumrada, R. 1997: Geografski informacijski sistemi. Ljubljana.
- Maguire, D., Goodchild, M., Rhind, D. (ur.) 1991: Geographic information systems: Principles and applications. New York.
- Orožen Adamič, M., Perko, D., Kladnik, D. (ur.) 1995: Krajevni leksikon Slovenije. Ljubljana.
- Perko, D., Nared, J., Čeh, M., Hladnik, D., Krevs, M., Podobnikar, T., Šumrada, R. 2006: Uvodnik. Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2005–2006. Ljubljana.
- Perko, D., Orožen Adamič, M. 1998: Slovenije – pokrajine in ljudje. Ljubljana.
- Perko, D., Zorn, M. 2010: Zgodovina knjižne zbirke GIS v Sloveniji. Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2009–2010. Ljubljana.
- Podobnikar, T., Perko, D., Krevs, M., Stančič, Z., Hladnik, D. 2002: Uvodnik. Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2001–2002. Ljubljana.
- Šumrada, R. 1987: Geografski in zemljiški informacijski sistem. Geodetski vestnik 31-4. Ljubljana.
- Šumrada, R. 2005: Tehnologija GIS. Ljubljana.
- Uredniški odbor 2004: Uvodnik. Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2003–2004. Ljubljana.

6 Summary: Geographic information systems: landscape in computer

(translated by the authors)

The article presents the development and status of geographic information systems (GIS) in Slovenia on the basis of an analysis of contributions to the book series GIS v Sloveniji (»GIS in Slovenia«). This is a biennial publication of interdisciplinary monographs published in even years. It represents a cross-section of two years of research, technical, and educational activities in the development and use of geographic information systems in Slovenia. In 2010, the tenth volume in this series was issued. To date, 294 articles have been published through this series. Geographic institutions contributed to 11.6% and geographers contributed to 14.6% of all articles, respectively. Based on the contributions of individual scientific disciplines in the monographs of the series »GIS in Slovenia« we can conclude that in Slovenia the Geographical information systems were first established in geodesy and geography in late eighties of the previous century. They have been increasingly used in archeology, forestry, construction, statistics, urban planning and transport in the early nineties, and also in geology since the mid-nineties, yet later in soil science or agriculture. The mentioned sequence of research areas is based on the number of articles published, and it does not reflect possible previous use of GIS by individuals.

In future, more attention should be paid to nurturing the Slovenian GIS terminology which especially applies to more courageous translations of the today mainly English phrases as well as to the integration of individual GIS-related school subjects at all levels of education. We often face GIS in everyday life although we are often not fully aware of their importance: they are almost indispensable in predicting weather, taxes, administration, population, and agricultural land use changes, and in monitoring natural hazards, cartography, smooth operation of traffic lights and the like.